



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL MANEJO  
Y CONTROL DE INVENTARIO DE LA EMPRESA MUEBLES  
OVELINEA**

**Tesis previa a la obtención del  
título de Ingeniera Industrial.**

**Autor:**

Nube Leonor Sanango Guamán

**Director:**

Ing. Noé Rodrigo Guamán Guachichulca

**CUENCA – ECUADOR**

**ABRIL 2014**



## RESUMEN

El presente proyecto trata sobre la Elaboración de un Sistema Informático para el Manejo y Control de Inventario en la empresa de Muebles Ovelinea, la misma que se dedica a la producción y comercialización de muebles y complementos para el hogar y está ubicada en la ciudad de Cuenca.

En el primer capítulo se expone la información general de la empresa en estudio, en el segundo capítulo se estudia los fundamentos teóricos que contribuyen a la realización de la tesis.

El tercer capítulo contiene todo lo referente a la situación actual en la que se encuentra la fábrica, juzgando los aspectos más relevantes que servirán para el desarrollo del capítulo siguiente.

En el capítulo cuarto se desarrolla el objetivo principal del proyecto, la elaboración del sistema informático para el control de inventario en proceso y producto terminado.

En el último capítulo, se realiza las pruebas de campo pertinentes para verificar el correcto funcionamiento del sistema elaborado en el anterior capítulo.

Finalmente, se presenta las conclusiones desde el punto de vista del autor, de esta manera se emite las recomendaciones con el propósito que la gerencia tome la decisión de mejorar el control y manejo de inventario en la Empresa.

Palabras clave: Software, Control de Inventario, Procesos, Diagramas.



## ABSTRACT

The present project it treats on the Development of a Computer System Management and Inventory Control in the company Ovelinea, the same dedicated to the production and marketing of furniture and home accessories and is located in the city of Cuenca.

In the first chapter is exposed the general information, in second chapter studies the theoretical foundations that contribute to the realization of the thesis.

The third chapter contains everything related to the current situation where the factory is, judging the most important aspects that will help to develop the next chapter.

The fourth chapter develops computer system for inventory control in process and finished product.

In the last chapter the relevant field testing is performed to verify the correct operation of the system developed in the previous chapter.

Finally, conclusions are presented from the point of view of the author, so the advice is issued in order that management's decision to improve inventory control and management of the Company.

Keywords: Software, Inventory Control, Process, Diagrams



## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>12</b>
<b>Cláusula de Responsabilidad .....</b>	<b>13</b>
<b>Cláusula de Derechos de autor .....</b>	<b>14</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>15</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>16</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>17</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>1. CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA .....</b>	<b>20</b>
1.1    Introducción.....	21
1.2    Reseña Histórica .....	21
1.3    Misión.....	23
1.4    Visión .....	23
1.5    Valores .....	24
1.6    Identificación de objetivos, políticas y estrategias corporativas.....	25
1.7    Entorno Empresarial.....	27
1.7.1    Líneas de producción .....	27
1.7.2    Características del Mercado.....	29
1.7.2.1    Clientes.....	29
1.7.2.2    Competencia.....	29
1.7.2.3    Proveedores.....	30
1.7.3    Análisis FODA .....	31
1.8    Estructura Organizacional .....	34
1.8.1    Organigrama Estructural .....	39
1.8.2    Organigrama Funcional.....	40
1.9    Planteamiento del Problema.....	41
1.10    Objetivos .....	43
1.10.1    Objetivo General.....	43



1.10.2	Objetivos Específicos.....	43
1.11	Alcance .....	43
<b>2.</b>	<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>44</b>
2.1.	Generalidades de inventarios .....	45
2.1.1	Definición.....	46
2.1.2	Características .....	46
2.1.2.1	Demanda .....	47
2.1.2.2	Producto .....	49
2.1.2.3	Horizonte de Planeación .....	49
2.1.3	Finalidad de los Inventarios.....	49
2.1.4	Clasificación .....	51
2.1.4.1	Inventario de Materia Prima .....	51
2.1.4.2	Inventario de Producto en Proceso .....	52
2.1.4.3	Inventario de Producto terminado .....	52
2.1.4.4	Inventario de Materiales y Suministros:.....	53
2.1.5	Costos de Inventarios.....	53
2.1.5.1	Costo de adquisición o de compra .....	53
2.1.5.2	Costo de lanzamiento del pedido .....	53
2.1.5.3	Costo de Mantenimiento (CM): .....	54
2.1.5.4	Costo de ruptura de stock (CR):.....	54
2.2.	Sistemas y Modelos de Control de Inventarios.....	55
2.2.1	Sistemas de control de inventarios.....	55
2.2.1.1	Sistema de inventario perpetuo.....	56
2.2.1.2	Sistema de inventario periódico .....	57
2.2.1.3	Sistema de clasificación ABC.....	58
2.2.1.4	Sistemas Just in Time .....	62
2.2.1.5	Sistema Push.....	64
2.2.1.6	Sistema Pull.....	66
2.2.1.7	Sistema Híbrido.....	67
2.2.1.8	Sistemas Computarizados .....	69
2.2.2	Modelos de control de inventarios.....	70
2.2.2.1	Modelos Analíticos.....	71
2.2.2.1.1	Modelos Determinísticos.....	72



2.2.2.1.2 Modelos Probabilísticos .....	81
2.2.3 Métodos de Valoración de Inventarios .....	82
2.2.3.1 Método de identificación específica.....	82
2.2.3.2 Método PEPS .....	83
2.2.3.3 Método UEPS .....	84
2.2.3.4 Método Promedio.....	84
2.3. Medidas de Desempeño.....	85
2.4. Políticas de manejo de inventarios.....	86
2.4.1 Tipos de políticas.....	86
2.4.2 Planificación de políticas de manejo de inventarios .....	88
2.5. Selección del modelo de control inventario. ....	89
2.6. ¿Qué es proceso Productivo? .....	90
2.7. Diagramas de proceso .....	90
2.8. Diagrama de Recorrido de Producto .....	91
2.9. Estudio de Tiempos.....	92
<b>3. CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>93</b>
3.1 Descripción de la situación actual de la empresa .....	94
3.1.1 Descripción del proceso productivo.....	94
3.1.1.1 Almacenamiento y Secado de Madera.....	97
3.1.1.2 Preparación de Madera:.....	97
3.1.1.3 Corte y Maquinado.....	99
3.1.1.4 Lijado de piezas .....	104
3.1.1.5 Montaje inicial .....	106
3.1.1.6 Lijado en blanco .....	108
3.1.1.7 Sección Tinte y Sello.....	108
3.1.1.8 Lijado de sello .....	109
3.1.1.9 Lacado .....	110
3.1.1.10 Montaje final.....	110
3.1.1.11 Empaque.....	110
3.1.2 Análisis de la Situación Actual.....	111
3.1.2.1 Diagramas de Proceso.....	111
3.1.2.2 Diagrama Recorrido de Producto.....	111
3.1.2.3 Estudio de Tiempos .....	113



3.1.2.3.1	Formato de Hoja de Tiempos.....	115
3.1.2.3.2	Cálculo del Tiempo Estándar .....	116
3.1.2.4	Análisis de la Producción Total de Muebles .....	118
3.1.2.5	Análisis de la Producción de Dormitorios .....	119
3.1.2.6	Análisis de la Producción de Comedores.....	119
3.1.2.7	Análisis de la Producción de Complementos .....	120
3.1.2.8	Producción de Muebles ingresados a Bodega .....	123
3.1.2.9	Producción de Muebles despachados para clientes. ....	124
3.1.3	Análisis de las Ventas .....	125
3.1.3.1	Descripción del proceso de ventas .....	125
3.1.3.2	Datos históricos de ventas .....	126
3.1.4	Análisis de stock de muebles .....	129
3.1.4.1	Saldo de Producto en Proceso.....	129
3.1.4.2	Saldo de Producto terminado.....	132
3.2	Manejo y Control actual de Inventarios en Bodega. ....	134
3.2.1	Localización física .....	135
3.2.3	Manejo de Inventario .....	136
<b>4. CAPÍTULO IV: ELABORACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO .....</b>		<b>138</b>
4.1	Metodología para el Sistema de Inventarios.....	139
4.1.1	Sistema de clasificación ABC.....	139
4.1.1.1	Clasificación ABC de la línea de Dormitorios .....	140
4.1.1.2	Clasificación ABC de la línea de Comedores.....	144
4.1.1.3	Clasificación ABC de la línea de Complementos .....	146
4.1.2	Calculo de coeficiente de variabilidad .....	148
4.1.3	Pronostico de la Demanda. ....	148
4.1.4	Selección del Modelo de Inventario.....	155
4.2	Elaboración del Sistema Informático para el manejo y control de inventario. ....	156
4.2.1	Descripción del Sistema.....	157
4.2.2.1	Primera Etapa de Desarrollo.....	158
4.2.2.1.1	Diseño de la interfaz de ingreso de Datos.....	158
4.2.2.1.2	Almacenamiento de Datos .....	160
4.2.2.1.3	Descripción de la Base de Datos.....	161



4.2.2.2	Segunda Etapa de Desarrollo .....	163
4.2.2.2.1	Diseño de Formularios para ingreso de datos. ....	163
4.2.2.2.2	Diseño de formulario para el Registro de Movimientos .....	165
4.2.2.3	Seguridad en el Manejo de Datos. ....	167
4.2.2.4	Buscador.....	168
4.2.3	Análisis de Datos.....	169
4.2.3.1	Algoritmos .....	169
4.2.3.2	Elaboración de Reportes.....	171
4.2.3.3	Indicadores .....	177
4.2.3.4	Mensajes de advertencia. ....	177
4.2.4	Toma de Decisiones.....	179
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO V: PRUEBAS DE CAMPO .....</b>	<b>181</b>
5.1	Introducción.....	182
5.2	Requerimientos del Sistema.....	182
5.2.1	Equipo Hardware.....	182
5.2.2	Equipo Software .....	182
5.2.3	Personal Operativo.....	182
5.2.31	Programa de capacitación del personal. ....	183
5.3	Instalación. ....	183
5.4	Manual para el uso del sistema computarizado.....	185
	CONCLUSIONES.....	190
	RECOMENDACIONES .....	192
	BIBLIOGRAFIA .....	193
	ANEXOS .....	194



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1 Ubicación de la Empresa</i>	22
<i>Figura 1.2 Clasificación de las líneas de producción</i>	28
<i>Figura 1.3 Proceso de producción</i>	38
<i>Figura 1.4 Organigrama Estructural</i>	39
<i>Figura 1.5 Organigrama Funcional</i>	40
<i>Figura 1.6 Bodega de Producto Terminado- Sección 1</i>	42
<i>Figura 1.7 Bodega de Producto Terminado- Sección 2</i>	42
<i>Figura 2.1 Demanda Determinística</i>	47
<i>Figura 2.2 Demanda Probabilística</i>	48
<i>Figura 2.3 Ciclo operativo de inventario</i>	50
<i>Figura 2.4 Modelo de Kardex</i>	56
<i>Figura 2.5 Diagrama de Clasificación ABC</i>	59
<i>Figura 2.6 Artículos Clase A</i>	60
<i>Figura 2.7 Artículos Clase B</i>	60
<i>Figura 2.8 Artículos Clase C</i>	60
<i>Figura 2.9 Esquema de Control ABC</i>	60
<i>Figura 2.10 Método Push</i>	65
<i>Figura 2.11 Método Pull</i>	67
<i>Figura 2.12 Sistema Híbrido</i>	68
<i>Figura 2.13 Clasificación de Modelo EOQ</i>	72
<i>Figura 2.14 Modelo EOQ</i>	73
<i>Figura 2.15 Modelo de lote económico con ruptura</i>	80
<i>Figura 2.16 Revisión Periódica</i>	87
<i>Figura 2.17 Revisión Continua</i>	88
<i>Figura 3.1 Diagrama de Flujo General</i>	93
<i>Figura 3.2: Máquina Trozadora</i>	95
<i>Figura 3.3: Máquina Canteadora</i>	95
<i>Figura 3.4: Máquina Cepilladora</i>	96
<i>Figura 3.5: Sierra Circular</i>	96
<i>Figura 3.6: Layout Area de Maquinado</i>	97
<i>Figura 3.7: Subconjunto de tableros Cama Roma</i>	98
<i>Figura 3.8: Ejemplo de Trazado de un Tablero</i>	99
<i>Figura 3.9: Plantilla Consola Verona</i>	99
<i>Figura 3.10: Sierra Escuadradora</i>	100
<i>Figura 3.11: Sierra Cinta</i>	101
<i>Figura 3.12: Tupi</i>	101



<i>Figura 3.13: Lijadora de Tupi</i>	102
<i>Figura 3.14: Diagrama de flujo del Proceso de Lijado de Piezas</i>	102
<i>Figura 3.15: Lijadora de Banda</i>	103
<i>Figura 3.16: Diagrama de Flujo de Montaje Inicial</i>	104
<i>Figura 3.17: Diagrama de Flujo de Tinte y Sello</i>	106
<i>Figura 3.18: Formato de Hoja de Estudio de Tiempos</i>	112
<i>Figura 3.19: Grafico de Producción Total de Muebles</i>	116
<i>Figura 3.20: Diagrama de Pareto de la Producción Anual de Dormitorios</i>	117
<i>Figura 3.21: Diagrama de Pareto de la Producción Anual de Comedores</i>	118
<i>Figura 3.22: Diagrama de Pareto de la Producción Anual de Complementos</i>	119
<i>Figura 3.23: Distribución Anual por tipo de Producción</i>	120
<i>Figura 3.24: Distribución Anual de la Producción Ingresada a Bodega</i>	121
<i>Figura 3.25: Distribución Anual de la Producción Despachada a Clientes</i>	122
<i>Figura 3.26: Ventas Anuales</i>	124
<i>Figura 3.27: Ventas Anuales Con Respecto al Valor Monetario</i>	125
<i>Figura 3.28: Evolución de las Ventas en el Tiempo</i>	126
<i>Figura 3.29: Saldo de Producto en Proceso de la Línea de Dormitorios</i>	128
<i>Figura 3.30: Saldo de Producto en Proceso de la Línea de Comedores</i>	129
<i>Figura 3.31: Saldo de Producto en Proceso de la Línea de Complementos</i>	130
<i>Figura 3.32: Saldo de Producto Terminado</i>	131
<i>Figura 3.33: Saldo Total de Producto Terminado</i>	132
<i>Figura 3.34 Hojas de control de inventario actual</i>	136
<i>Figura 4.1 Curva ABC para la Línea de Dormitorios</i>	142
<i>Figura 4.2 Curva ABC para la Línea de Comedores</i>	145
<i>Figura 4.3 Curva ABC para la Línea de Complementos</i>	148
<i>Figura 4.4 Interfaz de Ingreso de Datos</i>	159
<i>Figura 4.5 Formato de la Hoja Base de Datos</i>	162
<i>Figura 4.6 Formato de la Hoja Producto en Blanco</i>	163
<i>Figura 4.7 Formulario de Registro de Nuevo Producto</i>	164
<i>Figura 4.8 Hoja de Reportes</i>	165
<i>Figura 4.9 Formulario de Registro de Movimiento en Bodega</i>	166
<i>Figura 4.10 Hoja de Registro de Movimientos</i>	167
<i>Figura 4.11 Modelo de Buscador</i>	168
<i>Figura 4.12 Buscador con lista Despegable</i>	169
<i>Figura 4.13 Diagrama de flujo general del sistema</i>	170
<i>Figura 4.14 Diagrama de flujo de ingreso de datos</i>	171
<i>Figura 4.15 Reporte de Producción Diaria</i>	173
<i>Figura 4.16 Reporte de Piezas de Inventario en proceso</i>	174



---

<i>Figura 4.17 Reporte de Producto Ensamblado</i>	175
<i>Figura 4.18 Hoja de Registro de Movimientos en Bodega</i>	176
<i>Figura 4.19 INDICADOR DE STOCK MINIMO</i>	177
<i>Figura 4.20 Mensaje de error en el ingreso de datos</i>	178
<i>Figura 4.21 Mensaje de error de falta de stock</i>	178
<i>Figura 5.1 Sistema informático instalado en la empresa</i>	184
<i>Figura 5.2 Capacitación del personal en el manejo del sistema</i>	184
<i>Figura 5.3: Pantalla de Inicio de Sesión</i>	184
<i>Figura 5.4: Menú Principal del Sistema</i>	184
<i>Figura 5.5: Interfaz de Ingreso de Datos</i>	185
<i>Figura 5.6: Menú de Reportes</i>	187



## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.1: Lista de Proveedores</i>	31
<i>Tabla 1.2: Análisis Foda</i>	33
<i>Tabla 2.1: Funciones del Inventario</i>	50
<i>Tabla 2.2: Descuentos Uniformes</i>	78
<i>Tabla 2.3: Descuentos Graduales</i>	79
<i>Tabla 3.1: Cuadro de Resumen de tiempo de fabricación de una Cama</i>	112
<i>Tabla 3.2: Lista de Productos</i>	114
<i>Tabla 3.3: Lista de Empleados</i>	117
<i>Tabla 3.4: Características de Nivelación de los Métodos de Trabajo</i>	117
<i>Tabla 3.5: Sistema de Suplementos por descanso en % de los tiempos normales</i>	117
<i>Tabla 3.6: Datos de Producto en Proceso para la línea de Comedores</i>	130
<i>Tabla 3.7: Datos de Producto en Proceso de la línea de complementos</i>	131
<i>Tabla 4.1: Análisis ABC para la Línea de Dormitorios</i>	141
<i>Tabla 4.2: Resultado del Análisis ABC para la línea de Dormitorios</i>	143
<i>Tabla 4.3: Análisis ABC para la línea de Comedores</i>	144
<i>Tabla 4.4: Resultado del Análisis ABC para línea de Comedores</i>	146
<i>Tabla 4.5: Análisis ABC para la línea de Complementos</i>	147
<i>Tabla 4.6: Pronostico de la demanda para la línea de Dormitorios</i>	149
<i>Tabla 4.7: Pronostico de la demanda para la línea de Comedores</i>	150
<i>Tabla 4.8: Pronostico de la demanda para la línea de Complementos</i>	150
<i>Tabla 4.9: Resultados del cálculo de Pronósticos</i>	151
<i>Tabla 4.10: Datos para el cálculo de Pronósticos</i>	151
<i>Tabla 4.11: Resultados del cálculo de Pronósticos año 2014 mediante método de Winter</i>	154



## Clausula de Responsabilidad



Universidad de Cuenca  
Clausula de derechos de autor

Yo, *Nube Leonor Sanango Guamán* autor/a de la tesis "ELABORACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL MANEJO Y CONTROL DE INVENTARIO DE LA EMPRESA MUEBLES OVELINEA", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniera Industrial. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a.

Cuenca, 16 Abril de 2014.



Nube Leonor Sanango Guamán  
C.I: 0302380217



**Cláusula de Derechos de autor**



Universidad de Cuenca  
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, *Nube Leonor Sanango Guamán*, autor/a de la tesis "ELABORACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL MANEJO Y CONTROL DE INVENTARIO DE LA EMPRESA MUEBLES OVELINEA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de Abril de 2014

Nube Leonor Sanango Guamán

C.I: 0902380217



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme, a mis padres por guiarme y darme fortaleza para seguir adelante.

Al Ing. Rodrigo Guamán por dirigir este trabajo, compartir sus conocimientos y experiencias.

Al Sr. Oswaldo Montaleza por permitirme desarrollar el presente proyecto en su Empresa.

**NUBE.**



## DEDICATORIA

Con todo cariño dedico esta tesis:

A mis padres y hermanos quienes con su amor, apoyo y comprensión estuvieron presente a lo largo de mi vida estudiantil, son mi pilar fundamental, mi inspiración y mi razón de querer ser mejor cada día.

A Marce por traer serenidad a mi vida y hacer mi felicidad más duradera.

Gracias a todas esas personas importantes en mi vida, quienes estuvieron conmigo en todo momento



---

## GLOSARIO

**ABC:** El análisis ABC es un método que jerarquiza los artículos en inventario en orden descendente por su venta anual.

**Base de Datos:** es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

**Diagrama:** Un diagrama o gráfico es un tipo de esquema de información que representa datos numéricos tabulados.

**Espigas:** Piezas de madera en forma de galleta utilizada para ensamblar.

**ERP:** (Planificación de Recursos Empresariales) es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa.

**FODA:** es una sigla que significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

**Inventario:** artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos.

**JIT:** Es un sistema de organización de la producción para las fábricas, de origen japonés.

**Moldurado:** Operaciones que se realizan sobre la madera para conseguir acabados más decorativos.



**Pareto:** El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan".

**Ranurado:** consiste en realizar un canal en la pieza de madera o tablero, normalmente para ensamblarla con otras piezas.

**Sistema Informático:** es el conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y de recurso humano que permite almacenar y procesar información.

**Tarugo:** Pequeño pedazo de madera en forma cilíndrica que se utiliza para ensamblar.

**Taco:** Taco: Pieza de madera más o menos cuadrado.

**Tablón:** Tablón: Tabla gruesa, cada una de las partes en que se fragmenta un tronco

**Teñir:** Dar color a una madera sin llegar a desfigurar el dibujo de sus betas.

**Trocear:** Cortar las tablas o listones a la medida deseada.



## INTRODUCCIÓN

La creciente complejidad de las organizaciones ha aumentado en gran medida la necesidad de tener información más conveniente y oportuna. Actualmente las empresas, ya sean industriales o comerciales, se han abocado a los avances tecnológicos de la época, los cuales tienden a convertirse en una herramienta importante para el desarrollo de las mismas, trayendo a favor un mejor desenvolvimiento del personal y rapidez en los procesos, lo que genera un mejor servicio.

Una de las razones que determina la importancia y justificación de desarrollar un sistema informático para la empresa, es la de registrar y controlar los procesos, para dar así una respuesta inmediata a los diferentes departamentos que soliciten información, en el momento en que lo requieran evitando pérdida de tiempo.

La importancia de un sistema de control de inventarios, se debe a los múltiples beneficios que puede obtener la compañía y que se ven reflejados en una mayor productividad y una considerable disminución de costos, equivalentes a mejores resultados.

Realizando un control de inventarios de producto en proceso y producto terminado, se puede determinar el nivel de existencias adecuado para poder atender en todo momento a la demanda.

El sistema que se desea desarrollar nos permitirá obtener información oportuna confiable y veraz, de esta manera beneficiando a la empresa.



# 1. CAPÍTULO I

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA



## 1.1 Introducción

En el presente capítulo se estudiara todo lo referente a la descripción general de la empresa en estudio, así como su reseña histórica, su misión, visión, objetivos estratégicos y estructura organizacional.

A continuación se detalla cada punto mencionado.

## 1.2 Reseña Histórica<sup>1</sup>

Muebles Ovelinea es una empresa netamente familiar que lleva 14 años trabajando en el mercado de la fabricación de muebles de madera y complementos para el hogar.

Fue creada en el año de 1999 por el Señor Oswaldo Montaleza, quien decidió emprender una actividad dedicada al servicio de carpintería de casa y restauración de muebles en un taller pequeño ubicado en la ciudadela Puertas del Sol de la ciudad de Cuenca.

Transcurridos aproximadamente 5 años se asocia con sus hermanos y optan por trasladar su taller al sector Cristo del Consuelo (Figura 1.1) en un terreno de aproximadamente 400 m<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> (Sanango, Nube, 2013)



FIGURA 1.1 UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Fuente: Google Maps

El espíritu emprendedor de su propietario y la incorporación de sus nuevos socios, hicieron que su negocio tenga un crecimiento importante adquiriendo nueva maquinaria y herramientas, lo cual permitió cambiar su actividad de servicios de carpintería de casa y dedicarse exclusivamente a la fabricación y comercialización de muebles para el hogar.

Sin prisa, pero sin pausa, la empresa fue creciendo día a día sumando líneas productivas a su desarrollo, con múltiples variedades y opciones de productos. El diseño y la calidad de sus muebles permitieron adquirir un mayor mercado y una considerable participación en ferias alrededor de todo el país, por lo cual en el año 2007 decide identificarse como marca y surge el nombre comercial “OVELINEA”.

De un pequeño taller que comenzó con no más de 2 personas, la empresa “OVELINEA”, pasó a tener 20 empleados en planta y una infraestructura que pronosticaba una nueva senda productiva con una visión de mayor producción y comercio.



En el 2010 debido a la aceptación favorable del mercado, tanto local como nacional, Ovelinea decide instalar dos locales comerciales uno en la ciudad de Cuenca y otro en la ciudad de Manta, con el propósito de darse a conocer y llegar de una manera visual a los clientes.

Los deseos de crecer de Muebles Ovelinea no cesan, por lo que próximamente la empresa instalara una sala de exhibición en la ciudad de Guayaquil.

En la actualidad cuenta con 45 empleados comprometidos a su trabajo y una planta de producción aproximadamente de 2700 m<sup>2</sup> distribuidos equitativamente en las distintas áreas de la empresa, donde diariamente fabrican muebles de alta calidad con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes.

### **1.3 Misión<sup>2</sup>**

La empresa en la actualidad no tiene especificada su misión, razón por la cual se vio la necesidad de crear la misma, para esto se realizó una reunión con el gerente y jefe de producción donde se expusieron diferentes ideas que fueron tomadas en cuenta para formular la misión que se expone a continuación:

*Fabricar muebles para el hogar con diseño innovador logrando satisfacer los requerimientos y deseos de nuestros clientes brindándoles confort y calidad en nuestros productos.*

### **1.4 Visión<sup>3</sup>**

---

<sup>2</sup> (Sanango, Nube. 2013)

<sup>3</sup> (Sanango, Nube. 2013)



Es de vital importancia reflejar lo que la empresa desea ser en el futuro, la visión de Ovelinea se expone a continuación:

*Para el 2016 ser una empresa líder en el mercado nacional en la fabricación y comercialización de muebles para el hogar, obteniendo rentabilidad y crecimiento continuo.*

### 1.5 Valores<sup>4</sup>

Los valores de la empresa son los pilares fundamentales de cualquier organización.

Ovelinea se caracteriza por poseer los siguientes valores:

- **Respeto:** Comprendemos, aceptamos y respetamos la condición inherente a las personas, como seres humanos con deberes y derechos.
- **Responsabilidad:** la empresa se compromete a la estabilidad y buenas condiciones laborales. En cuanto a los clientes, la empresa se compromete a entregar muebles de calidad.
- **Honestidad:** se promueve la verdad como una herramienta elemental para generar confianza y la credibilidad de la empresa.
- **Puntualidad:** en este caso se hace referencia a exigir a los empleados el respeto de los tiempos de llegada y salida, pero sobre todo para con los clientes en el caso de entrega de pedidos.

---

<sup>4</sup> Empresa Ovelinea



- **Tolerancia:** Valoramos a los demás por lo que son y aceptamos con respeto lo distinto, lo diferente y lo que no es igual a nosotros.

### **1.6 Identificación de objetivos, políticas y estrategias corporativas<sup>5</sup>.**

Toda empresa para tener éxito en el futuro debe definir con claridad sus objetivos y políticas, así de esta forma mantener una comunicación clara y directa con su personal para lograr los objetivos propuestos. Una de las formas en que se llega a esas metas deseadas es a través de las estrategias las cuales son herramientas usadas por los directivos para estimular al personal en el crecimiento de su organización.

Los objetivos, políticas y estrategias de Ovelinea se indican a continuación:

#### **OBJETIVOS**

- Satisfacer las necesidades y exigencias de los clientes brindándoles seguridad, credibilidad y calidad en sus productos.
- Adquirir nueva tecnología para mejorar la productividad de la empresa.
- Incrementar las ventas en un 20% respecto al año anterior.
- Mejorar en un 10% con el cumplimiento de pedidos.
- Implementar un centro de capacitación para los empleados.

---

<sup>5</sup> (Sanango, Nube, 2013)



- Llevar un manejo y control de inventarios eficiente

### **ESTRATEGIAS**

Las estrategias deben formularse para: explotar las oportunidades; evitar las amenazas; impulsar las fortalezas; eliminar las debilidades; y contribuir al logro de los fines, objetivos y metas.

Las estrategias planteadas por la empresa son:

- Realizar ferias de liquidaciones aprovechado días feriados con el fin de exhibir mejor a nuestros productos.
- Mejorar las entregas que vaya desde el almacenamiento hasta la segura entrega de un producto de calidad.
- Disminuir el desperdicio de madera en al menos un 20% anual.

### **POLÍTICAS**

OVELINEA persigue desenvolver auténticas políticas para asegurar el mismo desarrollo empresarial con las estrategias adoptadas.

- Fabricar y Comercializar muebles para el hogar, identificando los requisitos de los clientes y logrando satisfacer sus necesidades.
- Mantener un control permanente en los costos.
- Mejorar permanente de los métodos de trabajo y simplificación de los procesos que permita mejor productividad.



- Investigación y desarrollo permanente.

## 1.7 Entorno Empresarial

### 1.7.1 Líneas de producción

Muebles OVELINEA en el año 2000 obtuvo un crecimiento sustancial adquiriendo maquinaria y equipo de tecnología, permitiendo segmentar el mercado.

La empresa actualmente cuenta con dos líneas de mobiliario de madera: la línea Clásica y Línea Moderna.

Dentro de la línea clásica están la línea Verona, Yesenia, Valencia y Roma tanto para dormitorios y comedores, con respecto a la línea moderna se encuentra la línea Lexus, Ovelinea, Kronos y Boston.

A continuación se explica con mayor detalle las principales características de algunas líneas de producción<sup>6</sup>.

- **Línea Verona:** Una línea de muebles con apariencia clásica, en donde resaltan sus terminados con molduras, dentículos cuidadosamente elaborados, curvas suaves y muy precisas, en madera de roble y laurel, con tratamiento antipolilla, lacas de excelente calidad, y variedad en sus complementos de tapiz y decoración.

---

<sup>6</sup> Líneas de Producción; [en línea]. Mayo 2011. Disponible en la web: [www.ovelinea.net](http://www.ovelinea.net)



Excelente para espacios con ambientes coloniales, rústicos, clásicos y colores suaves, con un sin número de alternativas para su decoración y finas artesanías.

- **Línea Yesenia:** Línea de muebles contemporánea, caracterizada por sus partes en tubos cromados, vidrios biselados de excelente calidad, madera de roble y laurel, muy bien tratada en sus terminados y accesorios.
- **Línea Karen:** Una línea con sus diseños rectos, sin curvas, con un toque de modernidad, ángulos muy precisos, accesorios modernos y abstractos, que dan cuenta de innovación y actualidad.

En la figura 1.2 se presenta la cartera de productos:

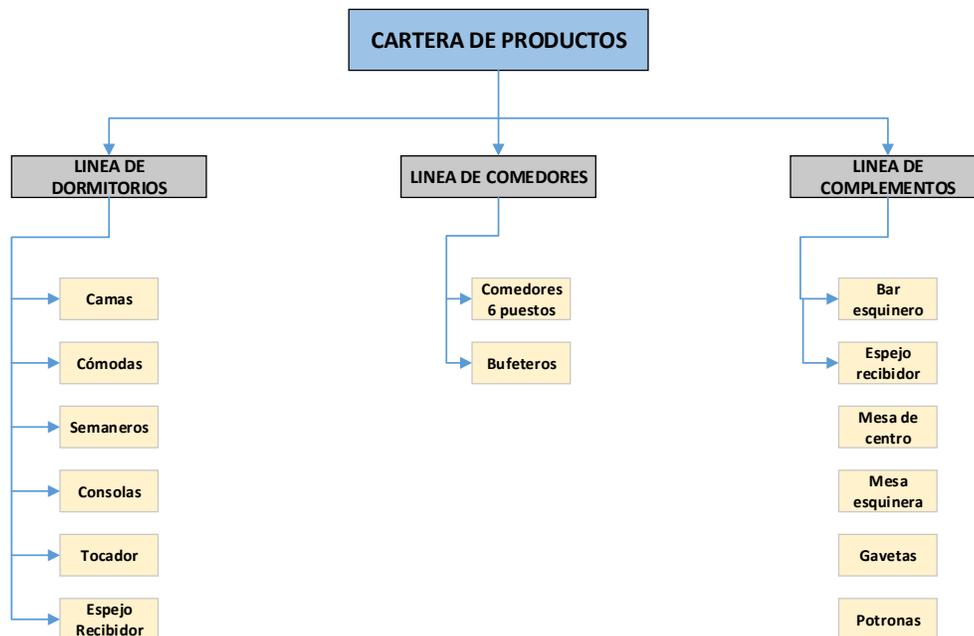


FIGURA 1.2 CARTERA DE PRODUCTOS

Fuente: Elaborado por Investigador



## **1.7.2 Características del Mercado**

Se enfoca principalmente en el estudio del mercado de clientes, proveedores y competencia, haciendo referencia a conocer el entorno en que se desarrolla la fábrica y cuáles son sus ventajas y desventajas que provienen de estos.

### **1.7.2.1 Clientes**

Ovelinea posee como clientes fijos a dos almacenes distribuidores ubicados en las ciudades de Cuenca y Manta, que se encargan de la comercialización de los diferentes tipos de muebles que la empresa los provee.

Además la fábrica debido a su constante participación en ferias alrededor de todo el país, cuenta con diversos clientes.

El objetivo primordial de la empresa es mantener una buena relación con el cliente ofreciéndole muebles de la más alta calidad y así logrando la satisfacción del mismo.

### **1.7.2.2 Competencia**

El estudio del mercado competidor nos permite conocer y analizar el funcionamiento de otras empresas similares que compiten por el mercado consumidor.

Hay que tener presente que la competencia no solo está en las empresas existentes, sino también en aquellas nuevas empresas que ingresan al negocio, las mismas que pueden influir en el mercado competidor en diversas formas como: precio, cantidad, calidad pueden modificarse debido a la aparición de una nueva competencia.



La empresa analiza las ventajas y desventajas del mercado competidor y pretende que estas disminuyan para el beneficio de la fábrica mediante la utilización y optimización de los recursos disponibles.

La Empresa Colineal es una competencia muy fuerte debido a su vasta experiencia y tecnología avanzada que posee.

### **1.7.2.3 Proveedores**

El mercado proveedor hace referencia al conjunto de empresas que proveen de materiales necesarios para la producción por lo general estos son compartidos con la competencia.

El estudio del mercado proveedor es bastante complejo, ya que, deberán estudiarse todas las alternativas de obtención de materias primas, su precio, su calidad, condiciones de compra, seguridad, etc. Es muy importante tener en cuenta la disponibilidad de los proveedores para mantener una producción continua.

Para analizar los precios y las cantidades ofertadas por los proveedores es importante tener en cuenta, no solo la situación actual, sino también a futuro, por el tiempo que este destinado el funcionamiento de la planta.

Ovelinea debido al tiempo transcurrido ha adquirido experiencia en la producción y venta de muebles para el hogar, lo cual permite un conocimiento básico sobre el mercado de proveedores de tal manera que al suscitarse algún inconveniente se logre de manera efectiva adquirir materia prima para poder competir.



“Ovelinea” posee un grupo de proveedores, los mismos que son seleccionados de acuerdo a la calidad del producto, al precio que ofrecen su producto, a su localización geográfica y su tiempo de respuesta.

A continuación en la tabla 1.1 se indica cuáles son las principales empresas que proveen de materia prima y suministros a Ovelinea.

<b>MATERIA PRIMA</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Proveedor</b>
Madera	Proveedores del Austro
Tableros	EDMINCA y Pisos y Maderas
<b>SUMINISTROS</b>	
Lacas y Tintes	Megatintes y Tintes para Madera
Telas y Tapiz	Tapitex y Telas Mil

TABLA 1.1 LISTA DE PROVEEDORES

Fuente: Departamento de Compras

### 1.7.3 Análisis FODA

El análisis FODA, es un recurso muy útil para conocer la situación de la empresa, y planificar una estrategia a futuro, analizando sus características internas (debilidades y fortalezas) y su situación externa (Amenazas y oportunidades) en una matriz cuadrada.

Es de gran importancia conocer cuáles son las fortalezas y oportunidades que posee la empresa, así como también las debilidades y amenazas a las que se enfrenta la



misma. Conocer estos factores nos permite enfocar y dirigir trabajos dentro de la empresa con el fin de mejorar la misma a corto o a largo plazo.

El análisis FODA, es una herramienta eficaz debido a que permite obtener un diagnóstico rápido de cómo se encuentra la organización en el entorno en donde se desenvuelve, además brinda una orientación para transformar las debilidades y amenazas en acciones que beneficien a la empresa, sin descuidar las fortalezas y oportunidades.

Para el análisis FODA en la empresa se realizó un taller para compartir puntos de vista y rescatar las principales ideas para analizar la situación de la fábrica y el entorno en el que se desenvuelve.

A continuación se presenta un análisis de las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa:



ANÁLISIS FODA “MUEBLES OVELINEA” <sup>7</sup>	
<p style="text-align: center;"><b><u>FORTALEZAS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de mejora continua.</li> <li>• Precios competitivos</li> <li>• Variedad de productos.</li> <li>• Personal responsable</li> <li>• Estabilidad laboral</li> <li>• Infraestructura propia para su producción y comercialización.</li> <li>• Ubicación geográfica céntrica.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>OPORTUNIDADES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene facilidad de financiamiento en las instituciones bancarias.</li> <li>• Convenios de Capacitación.</li> <li>• Aceptación de los productos en el mercado.</li> <li>• Posibilidad de adquirir un software de producción</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>DEBILIDADES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacitación a trabajadores.</li> <li>• Falta de control de calidad</li> <li>• Falta de mantenimiento preventivo</li> <li>• Falta de nueva tecnología</li> <li>• Retraso en los pedidos</li> <li>• No existe control de inventario.</li> <li>• Pérdida económicas y de tiempo en procesos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>AMENAZAS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejores salarios por parte de la competencia</li> <li>• Tecnología rezagada a la de la competencia</li> <li>• Mejores estrategias de comercialización utilizadas por la competencia</li> <li>• La competencia disponen de certificaciones de calidad.</li> <li>• Manejo y control de inventarios eficiente por parte de la competencia.</li> <li>• Productos Sustitutos</li> </ul>

TABLA 1.2 ANÁLISIS FODA

Fuente: Elaborado por Investigador

<sup>7</sup> (Sanango, Nube, 2013)



Según la Matriz FODA Ovelinea posee varias debilidades que afectan económicamente a la empresa, entre las principales están: Reproceso y retraso en los pedidos.

El análisis de esta información ha permitido determinar que los factores internos son puntos claves para el éxito de una empresa.

### 1.8 Estructura Organizacional

Ovelinea posee una estructura organizacional dividida en departamentos, dentro de los cuales se desarrollan actividades que ayudan a la gestión de la empresa.

Para facilitar el análisis organizacional se describe cada una de las áreas.

- **Gerencia:** responsable de gestionar las actividades de la empresa. Su principal función es: coordinar la dirección, planificación y controlar las metas y objetivos de la fábrica y sobre todo tomar las mejores decisiones en el momento oportuno.
- **Compras:** el área de compras tiene una importancia sustantiva en la empresa y cumple con las siguientes funciones:
  - Proceso de adquisición de insumos
  - Información de las compras
  - Recepción y clasificación de inventario de insumos
  - Proveer de insumos a las demás áreas.



La función de compras de la empresa OVELINEA, consiste básicamente en adquirir los insumos, materiales y equipos para mantener un stock determinado en proporción con la demanda, además se ajusta a los siguientes lineamientos: precio, calidad, cantidad, condiciones de entrega y condiciones de pago; una vez recibidas las mercancías es necesario verificar que cumplan con los requisitos antes mencionados, y por último aceptarlas.

Este departamento está íntimamente relacionado con el departamento de producción, debido a que en función de la orden de producción se realiza los pedidos de materiales y suministros necesarios.

- **Ventas:** este departamento se encarga de la venta y distribución de los muebles y da seguimiento día a día de la ruta de vendedores, de esta manera garantiza la cobertura total de sus locales comerciales ubicados en la ciudad de Cuenca y Manta.

Es el encargado de recibir el pedido por parte del cliente y enviar la orden de producción a manufactura según su requerimiento y trabaja en conjunto con mercadeo para el lanzamiento de productos, promociones y ofertas.

Es el pilar fundamental de la empresa, ya que a través de su buena gestión la empresa puede vender y generar utilidades favorables para la misma.

- **Contabilidad:** esta área es responsable registrar la forma como se emplea el dinero en la empresa.



La función de contabilidad dentro de la empresa está a cargo del contador que se encarga diariamente de verificar las transacciones de los diferentes eventos económicos que ocurren en la empresa, para mantener un control estricto presentando informes mensuales de los estados financieros, estos resultados se compara con periodos anteriores y se los analiza de acuerdo a los parámetros establecidos por la empresa.

El contador se encarga de mantener al día los asuntos relacionados con los impuestos, con las cuentas por pagar y cuentas por cobrar, así como con el pago de los salarios al personal de la empresa.

- **Producción:** el área de producción también se lo conoce como área de manufactura tiene como objetivo principal transformar entradas en salidas a través de un proceso productivo.

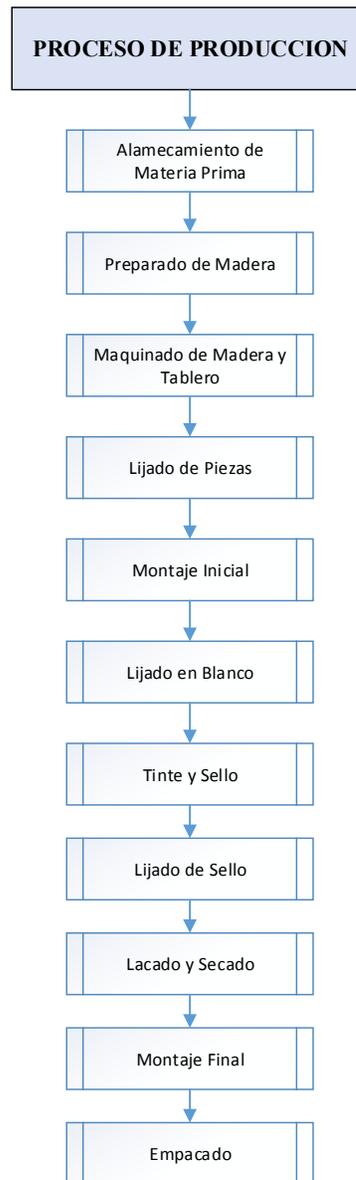
En este departamento se solicita el material que se va a trabajar, se determina los procesos, los tiempos programados, las inspecciones y los métodos, se solicita las herramientas necesarias, se distribuye el trabajo equitativamente y se lleva un control para cumplir con el plan de producción y lograr la satisfacción del cliente.

En la empresa, el departamento de producción se encarga de las transformaciones físicas de las materias primas tales como: la madera y tableros enchapados de diferentes dimensiones, espesores y molduras según el mueble a fabricar.



En lo referente a sillas y butacas se usan partes tapizadas que constan de playwood, esponja de diferentes espesores, y telas de alta calidad, que son ensambladas con las estructuras de madera correspondientes para obtener sillas y butacas.

En la figura 1.3 se observa los subprocesos que pertenecen al proceso de producción.



**FIGURA 1.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN**

Fuente: Elaborado por Investigador

Estas secciones serán explicadas ampliamente en el capítulo 3.

- **Logística:** esta área se encarga de la distribución de los muebles y su objetivo principal es que los mismos lleguen en condiciones óptimas a las manos del



cliente, de esta manera logrando prestigio como empresa y la satisfacción de por parte del cliente.

### 1.8.1 Organigrama Estructural<sup>8</sup>

Es aquel que está representado de forma jerárquica. Un organigrama estructural se lo puede representar tanto en forma horizontal como vertical, desde los puestos de cargo más bajo hasta los que toman las decisiones.

La estructura organizacional de Muebles Ovelinea está reflejada en un organigrama vertical (Figura 1.4) en el que se observan los diferentes niveles jerárquicos existentes para el control de las actividades de producción y administración en la Empresa.

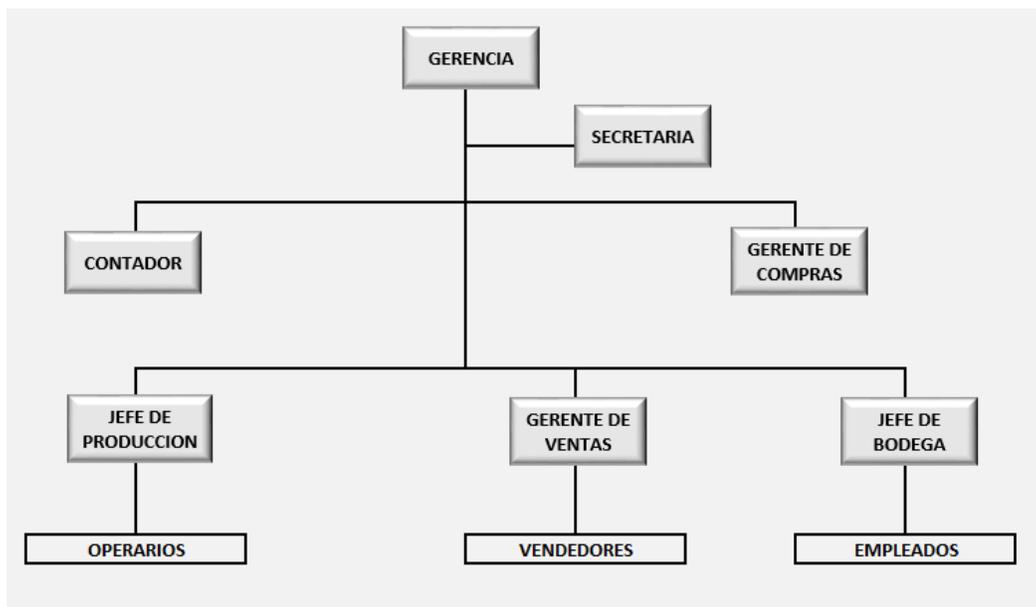


FIGURA 1. 4 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

Fuente: Elaborado por Investigador

<sup>8</sup> (Sanango, Nube. 2013).



### 1.8.2 Organigrama Funcional<sup>9</sup>

En él se describe todas las funciones que se tiene asignadas, además de las unidades y sus interrelaciones. Este tipo de organigrama es muy útil y nos facilita capacitar al personal y presentar a la organización en forma general.

La empresa reúne, en un departamento, a todos los que se dedican a una actividad o a varias relacionadas. El organigrama funcional de la empresa lo podemos apreciar en la figura 1.5.

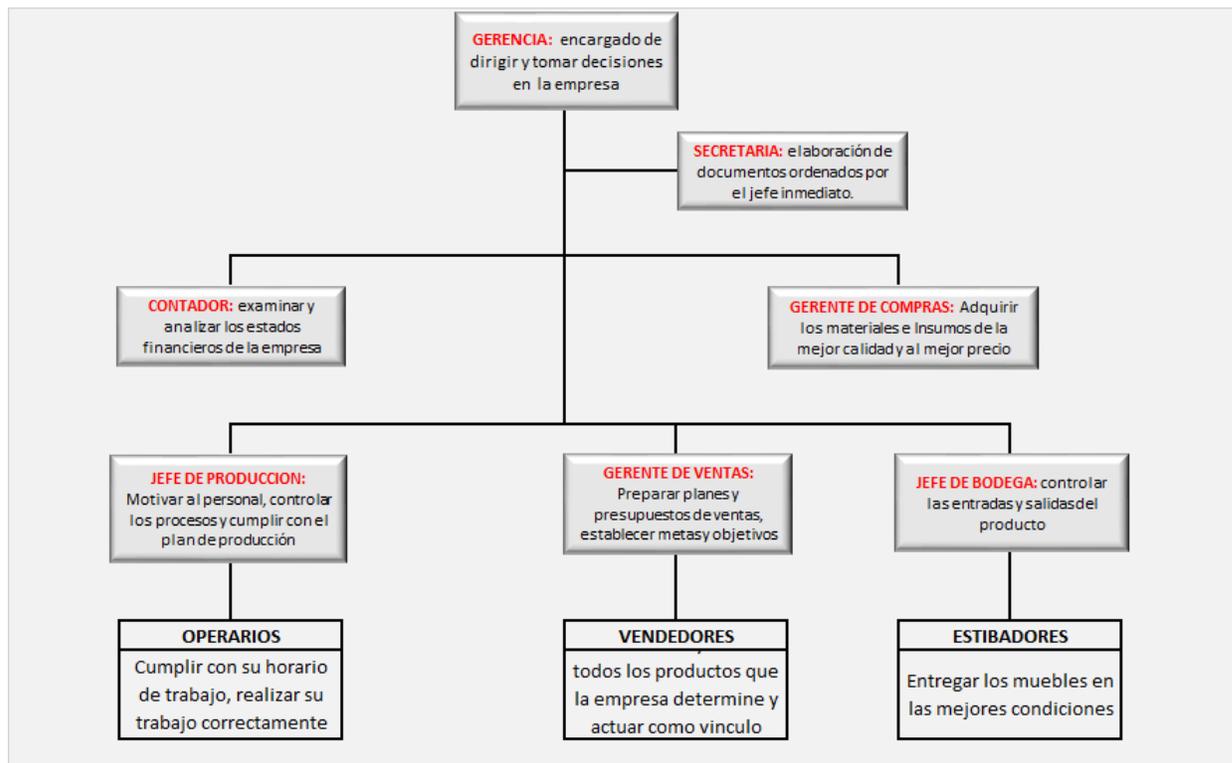


FIGURA 1. 5 ORGANIGRAMA FUNCIONAL

Fuente: Elaborado por Investigador

<sup>9</sup> (Sanango, Nube. 2013)



## **1.9 Planteamiento del Problema**

Todo control de inventario dentro de una empresa representa la forma de determinar de manera precisa y correcta la existencia de mercancía disponible dentro de la bodega, ya que el objetivo principal es satisfacer las necesidades de los clientes y consumidores con productos de calidad en las mejores condiciones posible.

El principal problema a ser resuelto mediante el presente proyecto es el manejo ineficiente de inventarios en la empresa Muebles Ovelinea, este presenta un número considerable de fallas en cuanto al control de inventario de producto terminado dentro de la bodega, debido a que el registro del mismo se lo realiza en hojas formato A4 de forma manual, lo cual genera un desconocimiento total de la existencia de productos disponibles, de la misma manera ocurre con el inventario de producto en proceso ya que no se conoce su ubicación física exacta durante el proceso de fabricación, estas falencias impiden tomar decisiones efectivas y por lo tanto genera problemas a la empresa

En función al problema planteado se ha considerado óptimo la creación de un sistema informático para el manejo y control de inventarios de producto en proceso y producto terminado de esta manera se optimiza tiempo y se obtiene mayor exactitud en las existencias y ubicación física de los productos.

### **1.9.1 Problemas detectados mediante inspección**

El desorden presente en la bodega de producto terminado de la fábrica es una muestra de la falta de manejo y control de inventario.

Las imágenes que se presentan a continuación muestran los problemas de desorden en la bodega de producto terminado.



FIGURA 1. 6 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO- SECCIÓN 1

Fuente: Bodega – Empresa Ovelinea



FIGURA 1. 7 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO- SECCIÓN 2

Fuente: Bodega – Empresa Ovelinea



## **1.10 Objetivos**

### **1.10.1 Objetivo General**

Elaborar un sistema informático de manejo y control de inventarios de producto en proceso y producto terminado.

### **1.10.2 Objetivos Específicos.**

- Identificar conceptos básicos sobre inventarios.
- Realizar un análisis de la situación actual de la empresa.
- Elaborar una base de datos.
- Verificar el correcto funcionamiento del sistema informático.

## **1.11 Alcance**

El estudio propuesto se constituye hacia la elaboración de un sistema informático para el manejo y control de inventarios de producto en proceso y producto terminado el mismo que proveerá de información confiable y precisa sobre las cantidades en existencias de cada producto en proceso y su ubicación física, esto permitirá el análisis y la toma de decisiones efectivas dentro de la empresa.



## 2. CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO



En el capítulo 2 se presenta el desarrollo de las bases teóricas pertenecientes al tema que se estudia en la investigación que varios autores han expuesto y podrán dar una base para la resolución del planteamiento.

### **2.1. Generalidades de inventarios**

En los últimos años, muchos empresarios han ahorrado grandes cantidades de dinero al llevar un manejo y control eficiente de inventarios en su empresa.

Las empresas deben enfocarse principalmente en:

- Diseñar un modelo matemático que describe el comportamiento de sistema de inventarios
- Definir una política óptima de inventarios
- Mantener un registro de los niveles de inventarios e indicar cuando conviene reabastecer.

El manejo de los inventarios es sin lugar a dudas un elemento crítico, para el buen desarrollo de la empresa, si este no se efectúa correctamente la posibilidad de tener problemas de abastecimiento o mayores costos es muy alta, es por esto que permanentemente se deben estar revisando las normas para su manejo dentro de la compañía, siendo conscientes de que estamos en una realidad donde lo único constante es el cambio y que si no somos consecuentes con esta realidad la posibilidad de dejar de ser competitivo y salir del mercado es muy alta.



### 2.1.1 Definición

Se lo puede definir de la siguiente manera:

- El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinados<sup>10</sup>.
- En el lenguaje económico se denomina inventario o stocks al conjunto de mercancías acumuladas en un almacén en espera de ser vendidas o utilizadas durante el proceso de producción<sup>11</sup>.

Los inventarios se constituyen en las empresas con la finalidad de que la demanda sea atendida sin retrasos, y para la continuidad del proceso productivo no sea interrumpida por la falta de materia prima y suministros.

Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso, productos terminados, materiales y suministros para ser consumidos en la producción de bienes fabricados, empaques, envases e inventarios en tránsito.

En este estudio se trabajará con el inventario de productos en proceso e inventario de productos terminados.

### 2.1.2 Características

---

<sup>10</sup> Ramírez, José. “Inventarios”, [en línea]. Mayo 2006. Disponible en la web: <http://www.monografias.com/trabajos42/inventarios/inventarios2.shtml>

<sup>11</sup> Míguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006). *Introducción a la gestión de stocks*. El proceso de control, valoración y gestión de stocks (2 Ed), p. 4. Vigo: Ideaspropias Editorial. S.L

En el control de inventarios, las decisiones se basan en la naturaleza de la demanda del artículo controlado en un determinado horizonte de planeación.

### 2.1.2.1 Demanda

Son las unidades requeridas que se toman del inventario en un tiempo determinado<sup>12</sup>.

La naturaleza de la demanda en el tiempo tiene una función importante para saber cómo manejamos el nivel de los inventarios.

La demanda puede ser determinística y probabilística.

- **Demanda determinística:** Demanda de un artículo que se conoce con certeza en diversos periodos de tiempo<sup>13</sup>. Como se observa en la figura 2.1

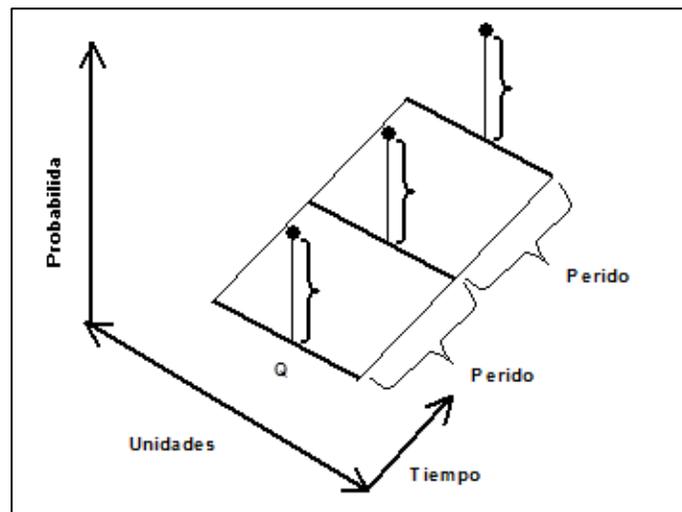


FIGURA 2.1 DEMANDA DETERMINÍSTICA

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/82576260/Demanda-deterministica>

<sup>12</sup> Tersine J. Richard, *Principles of Inventory and Materials Management*, p 2-3, 1999, Ed. North-Holland.

<sup>13</sup> Cáceres. Daniela, "Demanda Determinística", [en línea]. Mayo 2006. Disponible en la web: <http://es.scribd.com/doc/82576260/Demanda-deterministica>

La demanda en igual periodo de tiempo puede ser constante o variable, estas dos circunstancias son conocidas como demanda estática y demanda dinámica.

- **Demanda Probabilística:** Según Eduardo A. Arbones (1989): “La Demanda probabilística ocurre cuando la demanda de un artículo en un cierto periodo de tiempo es incierta, pero puede ser expresada por una distribución de probabilidad”<sup>14</sup>.

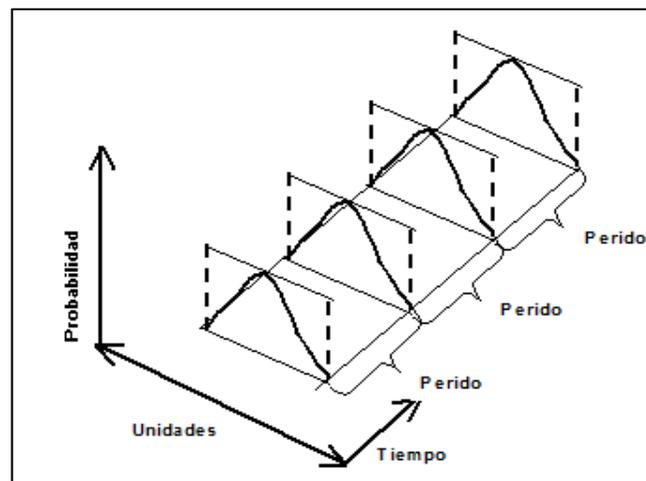


FIGURA 2.2 DEMANDA PROBABILÍSTICA

Fuente: Arbones, Eduardo A. (1989).

Una demanda en un periodo de tiempo puede ser satisfecha instantáneamente o en forma uniforme durante el periodo.

<sup>14</sup> Arbones, Eduardo A. (1989). *Optimización Industrial: Programación de recursos*, p. 115. Barcelona: Maracombo, S.A.



### 2.1.2.2 Producto

El producto es cualquier bien, servicio o idea que se ofrece al mercado<sup>15</sup>.

Los productos pueden ser uno o varios. Así mismo se puede clasificar por unidad o por lote dependiendo del proceso; perecederos o duraderos dependiendo de su vida útil, etc.

El producto es el medio para el fin de satisfacer las necesidades del consumidor.

### 2.1.2.3 Horizonte de Planeación

Es el periodo sobre el cual el nivel de inventario debe ser controlado. El horizonte de planeación puede ser finito o infinito depende de la naturaleza de la demanda

### 2.1.3 Finalidad de los Inventarios

Los inventarios se crean con la finalidad de servir a los clientes y permitir el flujo productivo. Por esta razón la empresa se ve en la necesidad de disponer de una cantidad necesaria de productos (stocks) que compense las posibles oscilaciones de la demanda.

Las principales funciones de los inventarios se resumen en la siguiente tabla 2.1<sup>16</sup>:

---

<sup>15</sup> Santesmases Mestres, Miguel. (1999). *Marketing: Conceptos y estrategias*, p. 99. Madrid: Ediciones Pirámide

<sup>16</sup> Miguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006). *Introducción a la gestión de stocks". El proceso de control, valoración y gestión de stocks* (2 Ed), p. 2. Vigo: Ideaspropias Editorial. S.L.

FUNCIONES
Permitir que la producción sea continua y evitar interrupciones por falta de productos o materia prima.
Proporcionar reservas de productos para satisfacer la demanda de los clientes.
Protegerse de las rupturas de inventarios que pueden producirse por productos defectuosos, mal tiempo, fallos de los suministros de los proveedores, problemas de calidad o entregas inadecuadas.

TABLA 2.1 FUNCIONES DEL INVENTARIO

Fuente: Miguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006).

La finalidad de los inventarios en las empresas comerciales o Industriales es ser el motor de la venta, lo que producirá la utilidad a través de un precio superior al costo de adquisición y/o fabricación.

La utilidad se produce durante el ciclo operativo (figura 2.3) al convertirse las ventas en cuentas por cobrar y en efectivo luego de realizarse su cobro.

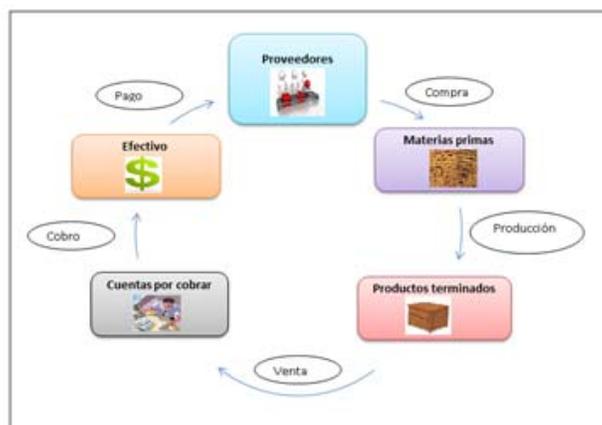


FIGURA 2.3 CICLO OPERATIVO DE INVENTARIO

Elaborado por: Investigador



Los niveles de inventarios dependen principalmente de las ventas, por lo que es importante pronosticar las ventas antes de establecer niveles óptimos de inventarios.

#### **2.1.4 Clasificación**

Los inventarios en las diferentes industrias se clasifican de acuerdo al nivel o grado de transformación en que se encuentren las existencias dentro del proceso de producción y los inventarios de otros bienes, como servicio con que contribuyen al proceso de fabricación.

En base a lo anterior, la clasificación que usan más ampliamente la mayoría de industrias y la importancia considerando el monto de la inversión, es la siguiente:

##### **2.1.4.1 Inventario de Materia Prima**

La industria necesita artículos y materiales para poder producir. Estos elementos son adquiridos en grandes cantidades para su posterior manipulación y necesitan estar almacenados para poder disponer de ellos en cualquier momento.

Se denominan inventarios de materias primas a aquellos que están constituidos por los productos que van a ser procesados. Los inventarios de este tipo transmiten información relativa a la producción prevista y a su estacionalidad, a la eficacia de la planificación y la seguridad de las fuentes de suministro<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Miguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006). *Introducción a la gestión de stocks". El proceso de control, valoración y gestión de stocks* (2 Ed), p. 5. Vigo: Ideaspropias Editorial. S.L.



#### 2.1.4.2 Inventario de Producto en Proceso

Están formados por los bienes en proceso de manufactura, es decir, por aquellos artículos que están siendo utilizados durante el proceso de producción. Se trata de productos parcialmente terminados<sup>18</sup>.

Una de las características del inventario de producto en proceso es que va adquiriendo valor a medida que se va transformando de materia prima a producto terminado como consecuencia del proceso de producción.

Su cuantificación tiene en cuenta no solo la cantidad de materiales, sino también elementos como la mano de obra y los gastos de fabricación.

La duración del proceso productivo afecta directamente a este tipo de inventario.

#### 2.1.4.3 Inventario de Producto terminado

Se trata de inventarios que agrupan todos aquellos productos transformados y manipulados por la empresa mediante los procesos de producción. Estos productos se almacenan en bodegas en espera de ser vendidos<sup>19</sup>.

Este tipo de inventario se ve afectado directamente por la coordinación que existe entre la producción y la demanda, es decir depende directamente de las ventas.

---

<sup>18</sup> Miguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006). *Introducción a la gestión de stocks*". *El proceso de control, valoración y gestión de stocks* (2 Ed), p. 5. Vigo: Ideaspropias Editorial. S.L

<sup>19</sup> Miguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006). *Introducción a la gestión de stocks*". *El proceso de control, valoración y gestión de stocks* (2 Ed), p. 6. Vigo: Ideaspropias Editorial. S.L



#### **2.1.4.4 Inventario de Materiales y Suministros:**

Están constituidos por los elementos necesarios para la elaboración de los productos. Entre estos elementos se encuentran las materias primas secundarias que se diferencian por industrias; los productos de consumo necesario para el proceso de producción y, por último, el material para mantenimiento necesario para la reparación y conservación de la maquinaria.

#### **2.1.5 Costos de Inventarios**

El objetivo principal de llevar un control de inventarios es tener cantidades apropiadas de materias primas, suministros y productos terminados, en un lugar adecuado y en el tiempo oportuno; pero lo más importante al menor costo posible.

Al tomar cualquier decisión que afecte el tamaño del inventario se debe considerar los siguientes costos:

##### **2.1.5.1 Costo de adquisición o de compra**

Este costo está dado por el resultado obtenido de multiplicar la cantidad de unidades compradas por su precio unitario<sup>20</sup>.

##### **2.1.5.2 Costo de lanzamiento del pedido**

Cada lote o pedido que se ordena a un determinado proveedor origina gastos, ya sean de tramitación, preparación de la orden de compra, transporte, recepción

---

<sup>20</sup> Aula fácil. Gestión de Inventarios, [en línea]. Junio 2012. Disponible en la web: <http://www.aulafacil.com/gestion-stocks/curso/Lecc-1.htm>



descarga, etc. Buena parte de estos costos son fijos, por lo cual al aumentar el volumen del pedido se reduce el costo unitario por este concepto.

El costo de hacer el pedido se calcula como el promedio de todos los gastos anuales en que se incurre, debido al abastecimiento de los materiales.

#### **2.1.5.3 Costo de Mantenimiento (CM):**

Se define como el costo de mantener una unidad o artículo durante un tiempo determinado en bodegas o en los puestos de trabajo. Los artículos que se almacenan en inventario, además están sujetos a pérdidas por robo, obsolescencia y deterioro<sup>21</sup>.

Es un costo en que incurre la empresa al tomar la decisión de mantener inventarios en la organización. Al igual que los costos de adquisición, estos son difíciles de determinar, debido que varias empresas no llevan un registro de inventarios.

#### **2.1.5.4 Costo de ruptura de stock (CR):**

Es aquel en el que se incurre al no poder hacer frente a la demanda o a la capacidad productiva cuando el nivel de inventario es negativo<sup>22</sup>.

Al no poder cumplir con la demanda inmediatamente se pierde la venta e imagen corporativa, de tal manera que los clientes insatisfechos optaran por comprar en otro lugar; esto genera un costo de oportunidad.

---

<sup>21</sup> Concepto en Importancia de los inventarios. Disponible en la web: [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r12237.DOC](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r12237.DOC)

<sup>22</sup> Miguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006). *“Introducción a la gestión de stocks”. El proceso de control, valoración y gestión de stocks* (2 Ed), p. 11. Vigo: Ideaspropias Editorial. S.L



Costo de oportunidad: costo que se pierde al no poder suplir a un cliente lo que necesita por falta de existencias de productos.<sup>23</sup>

## **2.2. Sistemas y Modelos de Control de Inventarios**

### **2.2.1 Sistemas de control de inventarios**

Es un conjunto de normas, métodos y procedimientos aplicados de manera sistemática para planificar y controlar los materiales y productos que se emplean en una organización<sup>24</sup>.

Los sistemas de control de inventarios son diseñados especialmente para las necesidades de la empresa constituye un factor esencial en las políticas de producción y venta, así como en las proyecciones funcionales; puesto que permite garantizar el adecuado, suficiente y oportuno suministro de materia prima para la producción con el mínimo posible de inversión estática en los inventarios lo que supone y significa ahorro de dinero y racionalidad de la producción.

Los sistemas de control de inventario deben valerse de una gran cantidad de componentes que controlen las distintas secciones del inventario.

Secciones en las cuales se debe identificar el comportamiento de las variables que se presentan, para enmarcar este comportamiento de las variables en un modelo de

---

<sup>23</sup> Chaves Vega, Eric. (2005). *Administración de Materiales*, p.62. Costa Rica: EUNED

<sup>24</sup> Sistema de inventario, [en línea]. Enero 2009. Disponible en la web:  
<http://es.scribd.com/doc/17009727/Guia-5-Sistemas-de-Inventarios>



inventario que las contemple, y que ejerza políticas acordes a cada comportamiento de las secciones del inventario.

Existen distintos sistemas de inventarios que son de utilidad y que permiten manejar las secciones del inventario, a continuación se presenta los sistemas de clasificación del inventario y algunos de los modelos de inventarios que tienen mayor aplicación dentro del campo de estudio del inventario.

### 2.2.1.1 Sistema de inventario perpetuo

El sistema de inventarios permanente, o también llamado perpetuo, permite un control constante de los inventarios, al llevar el registro de cada unidad que ingresa y sale del inventario. Este control se lleva en una tarjeta llamada Kardex (figura 2.4), en donde se lleva el registro de cada unidad, su valor de compra, la fecha de adquisición, el valor de la salida de cada unidad y la fecha en que se retira del inventario. De esta forma, en todo momento se puede conocer el saldo exacto de los inventarios y el valor del costo de venta<sup>25</sup>.

TARJETA DE CONTROL DE INVENTARIO				ITEM			
Inventario Mínimo		INGRESO		Inventario Máximo		SALDO	
Documento	Fecha	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor

FIGURA 2.4 MODELO DE KARDEX

<sup>25</sup> Sistemas de inventario permanente, [en línea]. Junio 2010. Disponible en la web: <http://www.gerencie.com/sistema-de-inventarios-permanente.html>



Además del control permanente de los inventarios, este sistema permite la determinación del costo al momento de hacer la venta, debido a que en cada salida de un producto, se registra su cantidad y costo.

La principal ventaja de utilizar un sistema de inventarios perpetuos radica en el hecho de que la información relacionada con entradas y salidas de mercancías de la empresa en todo momento se encuentra actualizada, ya que la cuenta de inventario de mercancía es afectada cada vez que hay un movimiento de las existencias, derivado esto de transacciones de compra, venta, devoluciones a los proveedores o devoluciones de los clientes.

En la actualidad este sistema es de gran ayuda para los gerentes, porque les permite tomar mejores decisiones acerca de las cantidades a comprar, los precios a pagar por el inventario, etc. El conocimiento de la cantidad disponible ayuda a proteger el inventario.

### **2.2.1.2 Sistema de inventario periódico<sup>26</sup>**

El sistema de inventarios periódico, como su nombre lo indica, realiza un control cada determinado tiempo o periodo, y para eso es necesario hacer un conteo físico para poder determinar con exactitud la cantidad de inventarios disponibles en una fecha determinada.

---

<sup>26</sup> Sistema de inventario permanente; [en línea]. Junio 2010. Disponible en la web:<http://www.gerencie.com/sistema-de-inventarios-periodico.html>



Con la utilización de este sistema, la empresa no puede saber en determinado momento cuantos son sus mercancías, ni cuanto es el costo de los productos vendidos.

La empresa solo puede saber tanto el inventario exacto como el costo de venta, en el momento de hacer un conteo físico, lo cual por lo general se hace al final de un periodo, que puede ser mensual, semestral o anual.

El sistema de inventarios periódico, al no ejercer un control constante, es un sistema que facilita la pérdida de los inventarios.

Este sistema de inventarios es el más apropiado para las empresas que venden gran cantidad de artículos con alto volumen de ventas, y un costo unitario relativamente bajo, tales como supermercados, ferreterías, zapaterías, perfumerías, etc.

### **2.2.1.3 Sistema de clasificación ABC**

El análisis ABC es un método que jerarquiza los artículos en inventario en orden descendente por su venta anual.

El sistema de clasificación ABC tiene como objetivo determinar cuáles de los materiales, productos que se mantiene en inventario, tienen un alto valor económico para la compañía.

Esta clasificación puede realizarse de tres diferentes formas; de acuerdo al costo de unitario, de acuerdo al costo total de existencia y de acuerdo al orden de requerimientos sin tener presente el costo.



El diagrama ABC sigue el principio de Pareto. Es una distribución estadística de frecuencias de consumo o necesidad, que refleja el hecho de que la parte principal de la actividad (generalmente de 80% - 85%) es realizada por una minoría de artículos o materiales (usualmente 15 – 20%), de tal forma que del 80% de los materiales identificados como A dependerá el ritmo de la producción<sup>27</sup>.

Con este criterio de clasificación, se agrupan los inventarios en tres clases o categorías denominadas A, B, C, como se puede apreciar en la figura 2.5

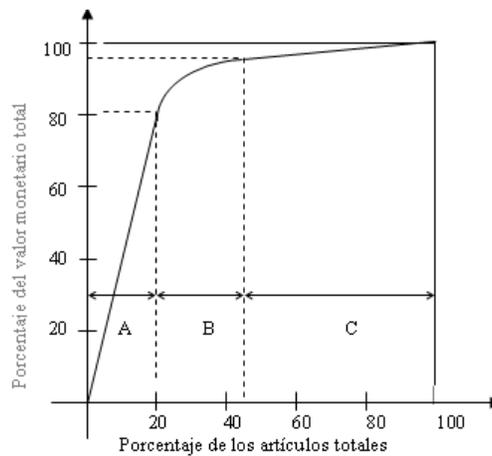


FIGURA 2.5 DIAGRAMA DE CLASIFICACIÓN ABC

Fuente: <http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar>

Artículos clase “A”: son aquellos en los que la empresa tiene mayor inversión, estos representan aproximadamente el 20% de los artículos de inventario que absorben el 80% de la inversión. Estos son los más costosos o los que rotan más lentamente en el inventario. Ver figura 2.6

<sup>27</sup> Chaves Vega, Eric. (2005). *Administración de Materiales*, p.66. Costa Rica: EUNED

Categoría A
<ul style="list-style-type: none"><li>• 20 % de las referencias.</li><li>• 80 % del valor</li></ul>

FIGURA 2.6 ARTÍCULOS CLASE A

Fuente: Chaves Vega, Eric. (2005).

Articulos clase “B”: son aquellos que les corresponde la inversion siguiente en terminos de costo. Consisten en el 30% de los articulos que requieren el 15 % de la inversion. Ver figura 2.7.

Categoría B
<ul style="list-style-type: none"><li>• 30 % de las referencias</li><li>• 15 % del valor</li></ul>

FIGURA 2.0.7 ARTÍCULOS CLASE B

Fuente: Chaves Vega, Eric. (2005).

Articulos clase “C”: son aquellos que normalmente en un gran numero de articulos correspondientes a la inversion mas pequena. Consiste aproximadamente el 50% de todos los articulos del inventario pero solo el 5% de la inversion de la empresa en inventario.

Categoría C
<ul style="list-style-type: none"><li>• 50 % de las referencias</li><li>• 0,5 % del valor</li></ul>

FIGURA 2.8 ARTÍCULOS CLASE C

Fuente: Chaves Vega, Eric. (2005).



Luis Miguel Manene (2012) en su artículo Gestión de existencias e inventarios manifiesta “La idea que subyace tras el modelo ABC es que cada categoría de existencias requiere de un nivel de control diferente; cuanto mayor sea el valor de los elementos inventariados, más estrecho deberá ser ese control<sup>28</sup>.”

En la figura 2.9 se presenta un esquema del tipo de control que debe llevar con los ítems A, B y C.

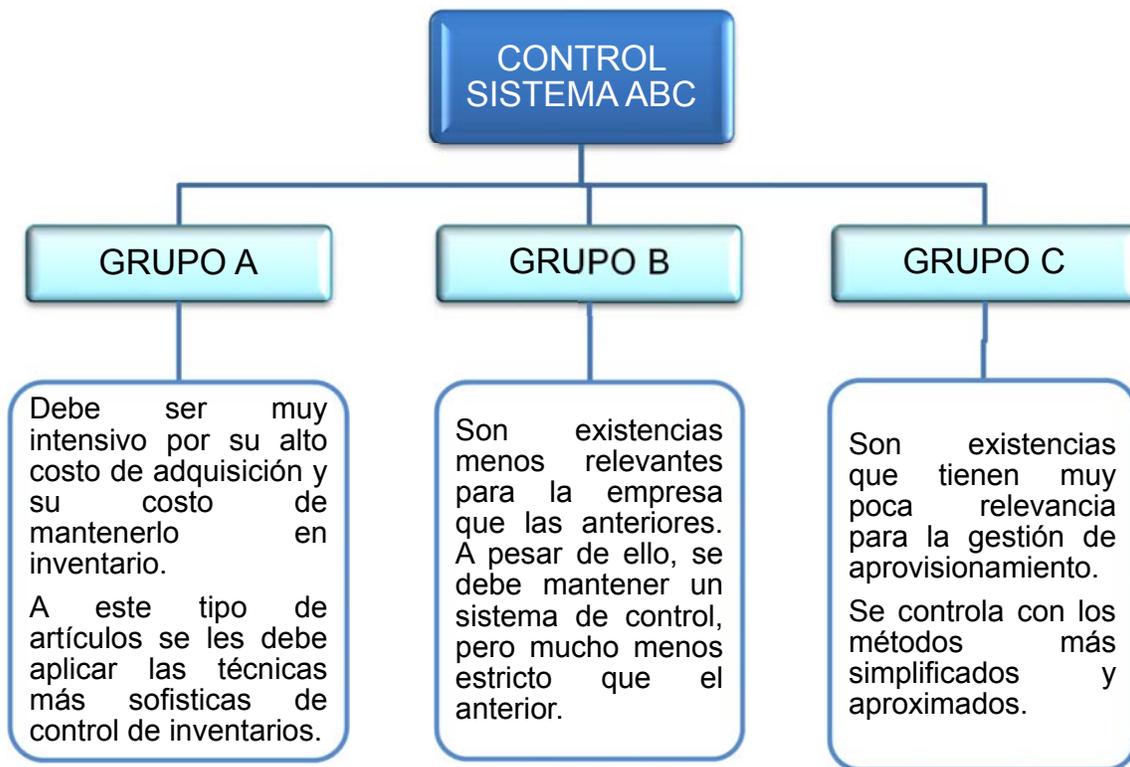


FIGURA 2.9 ESQUEMA DE CONTROL ABC

Fuente: Realizado por investigador

<sup>28</sup> Manene, L.M. *Gestión de existencias en Inventarios*, [en línea]. Agosto 2012. Disponible en la web: <http://www.luismiguelmanene.com/2012/08/08/gestion-de-existencias-e-inventarios/>



Este sistema no es aplicable a todas las empresas, debido a que ciertos artículos que son de bajo costo, pueden ser definitivos en el proceso de producción y no son de fácil adquisición en el mercado, es por ello que requieren de una atención especial.

El control que se ejerce en este sistema se relaciona directamente con el control que se realiza de los costos, ya que al tener una mejor distribución de los inventarios, el costo de distribución de los inventarios, el costo de almacenamiento, mantenimiento, vigilancia, pérdidas y obsolescencia se pueden contrastar de pérdidas y obsolescencia se pueden contrastar de una mejor forma.

Finalmente, es necesario conocer todos los fundamentos teóricos y técnicas aplicadas para la implantación de un sistema basado en las actividades, ya que su metodología es mucho profunda y depende del tipo de empresa en el que es utilizado.

#### **2.2.1.4 Sistemas Just in Time**

El método justo a tiempo (traducción del inglés *Just in Time*) es un sistema de organización de la producción para las fábricas, de origen japonés. También conocido como *método Toyota* o *JIT*, permite aumentar la productividad. Permite reducir el costo de la gestión y por pérdidas en almacenes debido a acciones innecesarias. De esta forma, no se produce bajo suposiciones, sino sobre pedidos reales. Una definición del objetivo del Justo a Tiempo sería «*producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan*».<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Método Justo a Tiempo, [en línea]. Diciembre 2013. Disponible en la web: [http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_justo\\_a\\_tiempo](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_justo_a_tiempo)



Los sistemas de inventarios justo a tiempo (JAT) reducen considerablemente los inventarios. La filosofía de un sistema JAT es que los materiales deben llegar justo en el momento en que necesitan en el proceso de producción. El sistema requiere una planificación y programación cuidadosas, y una cooperación muy amplia entre los proveedores y fabricantes durante todo el proceso de producción.

El sistema JAT puede reducir los inventarios de materias primas, de trabajo en proceso y de producto terminado.

El éxito de un sistema JAT depende de varios factores.

- **Necesidad de planificación:** requiere un plan coordinado e integrado para toda la compañía. La función básica de los inventarios es servir de colchón en diferentes etapas del proceso de producción. Mediante una planificación y programación cuidadosas, los sistemas JAT prácticamente eliminan las existencias del colchón.
- **Relaciones con proveedores:** para que JAT funcione, la empresa debe trabajar estrechamente con sus proveedores. Los programas de entrega, cantidades, calidad y comunicación instantánea son ingredientes clave del sistema, este sistema requiere entregas frecuentes de las cantidades exactas que se necesitan y en el orden que se requiere.
- **Costos de preparación.** El proceso de fabricación se rediseña de modo que sea lo más flexible posible, reduciendo la longitud de las series de producción depende del costo de preparación (de forma similar como los costos de surtido



de inventarios depende del costo fijo de hacer un pedido). Si la compañía reduce estos costos de preparación, podrá tener series de producción más cortas que le conferirán mayor flexibilidad.

Los sistemas de inventario justo a tiempo, permiten a una empresa evaluar su desempeño anterior y prevenir que el inventario de ventas quede sentado en el almacén, lo cual es un desperdicio de recursos. Los sistemas JIT ayudan a una empresa a evaluar lo que necesita con el fin de satisfacer los requerimientos diarios de producción a la vez que posibilitan un tiempo de funcionamiento sin problemas.

#### **2.2.1.5 Sistema Push<sup>30</sup>**

El sistema push de control de inventario consiste en pronosticar el inventario necesario para satisfacer la demanda del cliente. Las empresas deben predecir qué productos comprarán los clientes junto con la cantidad de bienes que serán comprados. La compañía, a su vez, producirá suficientes productos para satisfacer la demanda prevista y vender, o empujar, los productos hacia el consumidor.

---

<sup>30</sup> Deman, *Janet Hunt*, Sistema de control de inventario Push vs. Pull, [en línea]. Julio 2011. Disponible en la web: <http://pyme.lavoztx.com/sistema-de-control-de-inventario-push-vs-pull-5193.html>



FIGURA 2.10. MÉTODO PUSH

Fuente: Domínguez (1995, pág. 211).

Las desventajas del sistema de transmisión de control de inventario son que las previsiones son a menudo inexactas ya que las ventas pueden ser impredecibles y variar de un año a otro. Otro problema con los sistemas de control de inventario push es cuando se dejan demasiados productos en el inventario. Esto aumenta los costos de la empresa para el almacenamiento de estos productos. Una ventaja del sistema push es que la empresa está bastante segura de que tendrá suficiente producto a la mano para completar los pedidos de los clientes, previniendo la incapacidad de satisfacer la demanda del cliente por el producto.

Un ejemplo de un sistema push es Planificación de Requerimientos de Materiales o MRP (por sus siglas en inglés). El MRP combina los cálculos de las operaciones financieras y la planificación logística. Se trata de un sistema de información basado en una computadora que controla la planificación y la ordenación. Su propósito es asegurarse de que la materia prima y los materiales necesarios para la producción estén disponibles cuando se necesitan.



Actualmente, satisfacer la demanda real del público consumidor es el objetivo principal de la mayoría de las empresas, al mismo tiempo minimizar los tiempos de entrega, la cantidad de mercancías almacenadas y los costos. Para cumplir estos fines se utiliza el método llamado Pull.

#### **2.2.1.6 Sistema Pull<sup>31</sup>**

El sistema de control de inventario pull comienza con el pedido del cliente. Con esta estrategia, las empresas sólo tienen suficiente producto para cumplir con los pedidos del cliente.

Una ventaja de este sistema es que no habrá exceso de inventario que necesite ser almacenado, reduciendo así los niveles de inventario y los costos de transporte y de almacenamiento de mercancías.

Sin embargo, una desventaja importante para el sistema pull es que es altamente posible funcionar en dilemas de pedido, tales como un proveedor que no es capaz de obtener un envío a tiempo. Esto deja a la empresa imposibilitada para cumplir la orden y contribuye a la insatisfacción del cliente.

A continuación en la figura 2.11 se presenta un ejemplo de cómo funciona un sistema Pull.

---

<sup>31</sup> Deman, *Janet Hunt*, Sistema de control de inventario Push vs. Pull, [en línea]. Julio 2011. Disponible en la web: <http://pyme.lavoztx.com/sistema-de-control-de-inventario-push-vs-pull-5193.html>



**FIGURA 2. 11 MÉTODO PULL**

**Fuente:** <http://cmappublic2.ihmc.us/rid=1L4FDKYYN-1CCKLLG-1FH9/1L2HK384MI1T30QPVI69Xlimage>

Un ejemplo de un sistema de control de inventario pull es el sistema justo a tiempo, o sistema JIT. El objetivo es mantener los niveles de inventario al mínimo teniendo solo el suficiente inventario, ni más ni menos, para satisfacer la demanda del cliente. El sistema JIT elimina los residuos mediante la reducción de la cantidad de espacio de almacenamiento necesario para el inventario y los costos de almacenamiento de los productos.

### 2.2.1.7 Sistema Híbrido<sup>32</sup>

El sistema de control de inventario de push-pull, combina lo mejor de ambas estrategias. Push-pull también se conoce como una estrategia de inventario híbrido. Exige un pronóstico más exacto de las ventas y ajusta los niveles de inventario en base a la venta real de las mercancías. El objetivo es la estabilización de la cadena

<sup>32</sup> El Sistema Híbrido Push- Pull, [en línea]. Mayo 2010. Disponible en la web: [http://supplychainw.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=547:el-sistema-hibrido-push-pull&catid=50:distribucion-y-abastecimiento-&Itemid=27](http://supplychainw.com/index.php?option=com_content&view=article&id=547:el-sistema-hibrido-push-pull&catid=50:distribucion-y-abastecimiento-&Itemid=27)

de suministro y la reducción de la escasez de productos que pueden causar que los clientes vayan a otro lugar para hacer sus compras.

Con el sistema de control de inventario push-pull, los planificadores utilizan sistemas sofisticados para desarrollar directrices para abordar las necesidades de producción a corto y largo plazo.

En cadenas de suministro complejas, en donde hay lead time entre los puntos, variabilidad de la demanda y otros componentes, el mejor sistema para mantener una cadena de suministro estable es un sistema híbrido *push-pull*. En donde la cadena de suministro se parte en dos, en unas fases iniciales se tiene un sistema *push* y en las fases finales (más cercas al producto terminado se tiene un sistema *pull*), como se puede apreciar en la figura 2.12:



FIGURA 2.12 SISTEMA HIBRIDO

**Fuente:** <http://www.logismarket.com.ar/pewo/push-pull>

En este caso el inventario de materia prima, el procesamiento inicial de la materia prima, y el inventario de producto en proceso, se hace con un sistema *push*, ósea se planea la producción y el inventario de estas fases por medio de pronósticos de la demanda a largo plazo. En cambio la fabricación de producto terminado y la



distribución se hacen como un sistema pull, ósea que operan en el momento de hayan órdenes de venta.

Es muy importante poder identificar desde qué punto se opera como un sistema push y desde donde con un sistema pull, normalmente los puntos donde se debe operar con un sistema push es donde haya un lead time muy alto entre los puntos. En el caso del ejemplo anterior es en la materia prima y el producto en proceso.

Para que este sistema funcione tiene que existir el inventario en la zona push, porque si no existe este, se afectaría el funcionamiento del sistema pull, y al final la cadena comenzaría a operar como un sistema push puro.

En conclusión un sistema híbrido push-pull estabiliza una cadena de suministro, pero se debe identificar correctamente desde donde finaliza el sistema push y desde donde comienza el sistema pull, teniendo en cuenta los lead time, el tipo de producto, el costo de los inventarios, el tiempo de vida de lo que se tenga en inventario, entre otros.

#### **2.2.1.8 Sistemas Computarizados**

Hoy en día las compañías prefieren los sistemas computarizados de control de inventarios. La computadora comienza con un conteo de inventario en la memoria al hacer retiros, esta los registra y revisa el saldo de existencias. Cuando se llega al punto de reorden se coloca automáticamente un pedido y el saldo de registrado aumenta cuando se recibe un pedido.



Un sistema de inventario computarizado ayuda a la administración a controlar los inventarios, a reducir los costos operativos en las áreas de trabajo, en las oficinas y en la logística. Este tipo de sistemas mejoran las mediciones de servicio a clientes y a lograr las tasas de satisfacción.<sup>33</sup>

### **Beneficios de un sistema computarizado.**

- **Tiempo:** aumenta la eficiencia en la realización de las actividades del control del inventario.
- **Dinero:** se considera un ahorro significativo de dinero, al no tener almacenado los productos por largos periodos, que provoca que se dañen o se incremente el costo de almacenamiento.
- **Acceso:** permite un acceso rápido y confiable al momento de datos para completar los pedidos.

### **2.2.2 Modelos de control de inventarios**

Es importante que la empresa controle con eficacia el nivel de sus inversiones e inventarios. Para ello se dispone de varios métodos que pueden contribuir a determinar el nivel óptimo de inventarios de cada artículo y/o producto. Estos modelos van de lo relativamente simple a lo sumamente complejo. Su grado de dificultad depende principalmente de las características que se estable en cuanto a

---

<sup>33</sup> Hamlett, Kenneth. ¿Cuáles son los beneficios de un sistema de inventarios computarizado?, [en línea]. Agosto 2012. Disponible en la web: [http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-beneficios-sistema-inventarios-computarizado-hechos\\_174615/](http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-beneficios-sistema-inventarios-computarizado-hechos_174615/)



la demanda o el uso de un determinado artículo y el plazo de espera necesario para obtener existencias adicionales.

De acuerdo, con el autor Humberto Guerrero en su libro *Inventarios, Manejo y Control*, “la clasificación de los modelos de inventarios depende del tipo de demanda que tenga el artículo, y esta demanda puede ser determinística o probabilística; en el primer caso la demanda del artículo para un periodo futuro es conocida con exactitud y probabilística en el caso en que la demanda del artículo para un periodo futuro no se conoce con certeza”.<sup>34</sup>

### **2.2.2.1 Modelos Analíticos**

Los modelos analíticos enmarcan el comportamiento de las variables que se presentan en los componentes del sistema de inventario, y así dictaminan políticas de gestión que estén acorde al tipo de comportamiento de las variables de las secciones del sistema de manejo de inventarios.

Existen modelos analíticos que la investigación de operaciones ha clasificado como determinísticos y probabilísticos.

Ambos tipos de modelos analíticos consideran dictaminar políticas que minimicen el costo de gestión. A continuación se presentará un resumen los conceptos de algunos de los modelos analíticos de mayor utilidad.

---

<sup>34</sup> Guerrero Salas, Humberto. (2009). *Inventarios, Manejo y Control*. Bogotá: ECOE EDICIONES.



### 2.2.2.1.1 Modelos Determinísticos

Los modelos determinísticos son aquellos donde se supone que todos los datos pertinentes se conocen con certeza, ese decir, que en el momento de tomar las decisiones se dispondrá de información necesaria. La utilidad de los modelos determinísticos suele ser máxima cuando unas cuantas entradas no controladas del modelo presentan incertidumbre<sup>35</sup>.

Este modelo está estrechamente relacionado con la creación de entornos simulados a través de simuladores para el estudio de situaciones hipotéticas, o para crear sistemas de gestión que permitan disminuir la incertidumbre.

Existen varios modelos determinísticos (figura 2.13) que pueden ser útiles al momento de tomar decisiones sobre inventarios.

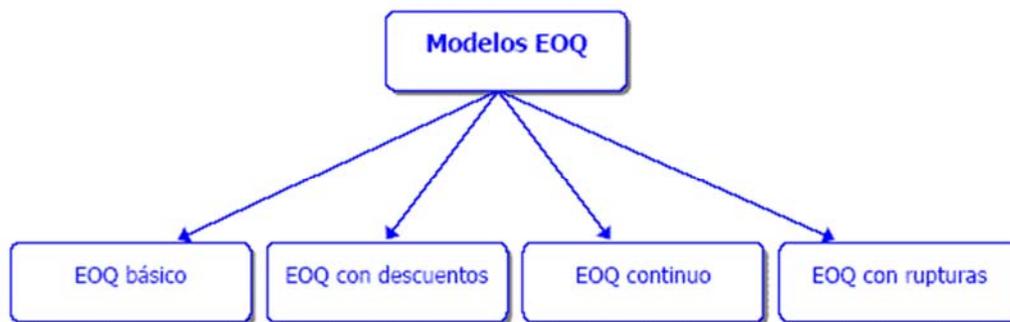


FIGURA 2.13 CLASIFICACIÓN DE MODELO EOQ

Fuente: [http://www.cyta.com.ar/biblioteca//modelos\\_eoq.gif](http://www.cyta.com.ar/biblioteca//modelos_eoq.gif)

<sup>35</sup> Eppen, G.D. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa, (p 18.). México: PRETINCE HALL. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=DW-vtFYqh0YC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Básicamente estos modelos intentaran dar la respuesta a las preguntas que normalmente se plantean. 1) ¿Cuándo lanzar una orden de producción o de compra? y 2) ¿Cuál debe ser el tamaño óptimo de dicho pedido?

A continuación se explica detalladamente cada uno de ellos.

- **Modelo de Lote Económico (EOQ):** es un modelo matemático también conocido como modelo de Harris Wilson usado para la administración de inventarios, ideal cuando se mantiene un sistema de reaprovisionamiento continuo, con la demanda y tiempo determinísticos.

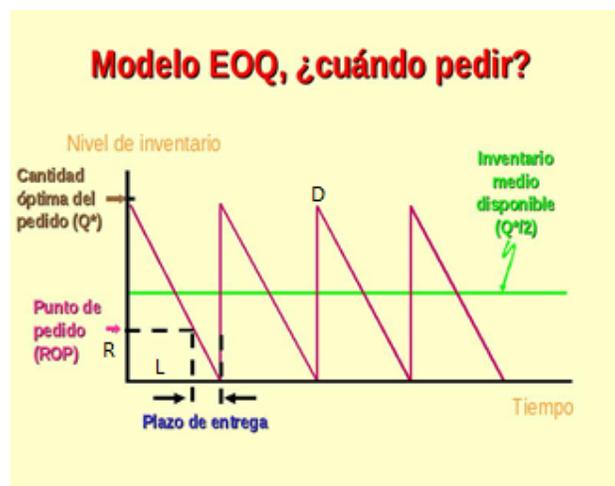


FIGURA 2.14 MODELO EOQ

Fuente: <http://on.docdat.com/docs/1756/index-14935.html>

Las principales características del modelo económico son<sup>36</sup>:

<sup>36</sup> Ángel, J. & García, R., *Gestión de Stocks: Modelos determinísticos*, [en línea]. Disponible en <http://www.investigacion-operaciones.com/material%20didactico/Modelo%20Inventarios%201.pdf>



- El inventario pertenece a un solo artículo.
- El inventario se establece por lotes en vez de reemplazarse continuamente.
- La demanda es determinística y ocurre a una demanda constante  $D$  unidades/periodos.
- El tiempo guía es determinístico y se lo puede representar por la letra  $(L)$ .
- Los déficits no están permitidos, es decir, siempre debe existir inventario para satisfacer la demanda.
- Los pedidos ocurren en cantidades fijas  $(Q)$  cuando el inventario llega a cierto punto de nuevo pedido  $(R)$ .  $Q$  y  $R$  son escogidos para obtener un costo total mínimo. Los costos que incurren en el modelo EOQ son:
  - Costo de pedido  $(K)$ : costo incurrido por generar un pedido.
  - Costo de compra  $(c)$ : costo incurrido por cancelar el valor de cada unidad adquirida.
  - Una tasa de transferencia  $i$  (es decir, con costo de conservación  $H = ixC$ ).
  - Los costos déficits son irrelevantes.

Para poder determinar el tamaño del lote y saber cuándo pedirlos es necesario disponer de la siguiente información:

- $D$ = demanda por periodo
- $L$ = tiempo guía para recibir un pedido



- $i$  = tasa de transferencia por pedido
- $CL$  = costo fijo de realizar un pedido
- $Ca$  = costo de comprar cada unidad
- $Cp$  = costo de conservación por unidad de periodo.

Parámetros a determinar en el modelo EOQ:

1. Tamaño de lote optimo  $Q^*$  (unidades/pedido).

$$Q = \sqrt{\frac{2xDxCL}{ixCa}} = \text{cantidad de pedido eco.}$$

2. Tiempo entre aprovisionamientos  $T^*$  (periodo de tiempo entre la llegada de un lote y el siguiente).

$$T = \frac{Q}{D} = \text{tiempo entre pedidos}$$

3. Numero promedio de pedidos.

$$N = \frac{D}{Q} = \text{numero promedio de pedidos}$$

4. Punto de nuevo pedido

$$R = DxL$$

El modelo de lote económico de pedido es ampliamente utilizado en multitud de empresas a nivel mundial, este modelo se caracteriza debido a que proporciona respuestas satisfactorias aun con variaciones sustanciales en los parámetros. En



la practica la determinación exacta de los costos de preparación y manejo son difíciles.

Hay muchas variaciones y extensiones del modelo EOQ que se ajustan a diferentes situaciones. Por ejemplo, el modelo de Lote económico de producción que considera una tasa finita de producción para calcular una cantidad optima de producción<sup>37</sup>.

➤ **Modelo de lote económico de Producción:**

Es un modelo matemático para control de inventarios que extiende el modelo de Cantidad Económica de Pedido a una tasa finita de producción. Su principio es encontrar el lote de producción de un único producto para el cual los costos por emitir una orden de producción y los costos por mantenerlo en inventario se igualan.

Normalmente una orden de pedido es seguida de una orden de producción del artículo pedido, por lo que es necesario un cierto periodo de tiempo para completar dicha orden de producción. Durante este tiempo el articulo está siendo producido y demandado. Para que este caso tenga sentido la tasa de producción, tiene que ser mayor que la tasa de demanda, ya que si no fuese así no existiría inventario en ningún momento.

---

<sup>37</sup> Cantidad económica de pedido, [en línea]. Marzo 2013. Disponible en la web:[http://es.wikipedia.org/wiki/Cantidad\\_Econ%C3%B3mica\\_de\\_Pedido](http://es.wikipedia.org/wiki/Cantidad_Econ%C3%B3mica_de_Pedido)



El tamaño del lote de producción (Q) se puede calcular con la siguiente formula:

$$Q = \sqrt{\frac{2xDxCL}{\left(1 - \frac{d}{P}\right)xCp}}$$

Se define la tasa de producción, P, como el número de unidades producidas en un periodo de tiempo generalmente un año.

Este modelo es aplicable cuando el inventario fluye continuamente o se construye a través de un periodo de tiempo después de que un pedido se ha colocado o cuando la producción y la venta de las unidades se dan en forma simultánea. Tomando en consideración estas circunstancias se toma en cuenta la tasa de producción diaria y la tasa de demanda diaria.

➤ **Modelo de lote económico con descuentos:**

El modelo EOQ con descuentos por cantidad es una extensión del modelo básico de EOQ revisado anteriormente y mantiene sus supuestos. Se asume que a menudo los suministradores ofrecen descuentos en los precios del producto servido si les compran en grandes cantidades. Tales descuentos se tendrán en consideración al momento de decidir qué cantidad conviene adquirir y cuando se debe efectuar los pedidos. En este modelo el coste de adquisición (Ca) ya no será constante, sino que dependerá del volumen del lote comprado, lo que afectara tanto al coste de posesión unitario  $Cp = ixCa$ .



Al existir un descuento por cantidad o volumen de compra se genera un incentivo a pedir lotes de un mayor tamaño, sin embargo, esto a la vez incrementa el costo de mantener unidades en inventario. Por tanto se busca determinar la cantidad óptima a pedir para cada nivel o quiebre de precios, analizar si dicho tamaño de pedido es factible, ajustar el tamaño de lote si es necesario y finalmente comparar las distintas alternativas para ver cuál de ellas provee el menor Costo Total el cual está definido por la siguiente expresión:

$$K_T = K_A + K_L + K_P$$

Existen dos tipos de descuentos<sup>38</sup>:

- **Descuentos uniformes:** implican el mismo descuento en todas las unidades compradas, descuento que sea mayor o menor magnitud según el intervalo o tramo en que se encuentra la cantidad solicitada.

Podemos observar un ejemplo en la tabla 2.2

	Cantidad a comprar (unidades por lote)	Precio unitario (\$/ unidad)
Tramo 1	De 0 a 99	50,00
Tramo 2	De 100 hasta 299	49,00
Tramo 3	Más de 300	48.50

TABLA 2.2 DESCUENTOS UNIFORMES

Fuente: Ángel, J. & García, R., Gestión de Stocks

<sup>38</sup> Ángel, J. & García, R., *Gestión de Stocks: Modelos determinísticos*, [en línea]. Disponible en :<http://www.investigacion-operaciones.com/material%20didactico/Modelo%20Inventarios%201.pdf>



- **Descuentos graduales:** se caracterizan porque la reducción de precios no se aplica por igual a todas las unidades adquiridas, sino que las unidades de diferentes tramos de cantidades tienen precios diferentes.

	Cantidad a comprar (unidades por lote)	Precio unitario (\$/ unidad)
<b>Tramo 1</b>	De 1 hasta 50	100
<b>Tramo 2</b>	De 51 hasta 100	50 unidades a 100 Y el resto a 90
<b>Tramo 3</b>	De 101 en adelante	50 unidades a 100 50 unidades a 90 Y el resto a 80

TABLA 2.3 DESCUENTOS GRADUALES

**Fuente:** Ángel, J. & García, R., Gestión de Stocks

El objetivo de este modelo como de los otros, es disminuir el costo total debido a que medida que se incrementa la cantidad descontada, el costo del producto disminuye pero se incrementa el costo de manejo del inventario porque las órdenes son grandes.

- **Modelo de lote económico con ruptura<sup>39</sup>:**

Este modelo se caracteriza porque permite la posibilidad de que se produzcan roturas de stocks, en cuyo caso, una vez que se vuelve a disponer de

<sup>39</sup> Parreño Fernández, J., Fernández Quezada, I., García, D., Pino Diez, R., Gómez, A. & Puente García, J. (2008). Ingeniería de Organización en la empresa: Dirección de operaciones, (pp.125-128). Asturias: Ediuno.

existencias, se ofrece a los clientes afectados un descuento, como consecuencia del retraso. Debido a esto, habrá que considerar otro coste, que es el coste de ruptura.

La existencia de roturas de stock generalmente se da debido a la mala gestión de los inventarios, a variaciones inesperadas de la Demanda; pero también puede ser la propia empresa la que permita esta característica en su gestión, porque el coste que esto supone sea menor que el de posesión.

- Las hipótesis de cálculo para este modelo son:
- Demanda conocida y con tasa constante
- No hay descuentos por cantidades grandes
- Se acepta la rotura de stocks
- Tamaño del lote no restringido
- Costes no variables a lo largo del horizonte.

En este modelo la evolución de las existencias está reflejada en la figura 2.15

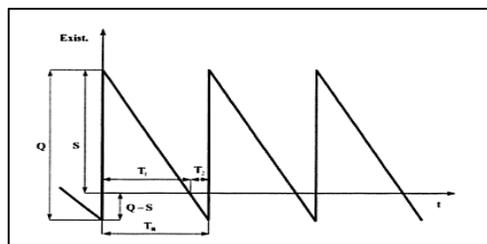


FIGURA 2.15 MODELO DE LOTE ECONÓMICO CON RUPTURA

Fuente: Dirección de operaciones, (pp.125-128)



En la figura se puede observar que al principio de un periodo llega un lote de tamaño  $Q$ , pero la parte correspondiente a la demanda insatisfecha del periodo anterior ( $Q - S$ ), no se introduce en el almacén, sino que se envía al cliente. Por lo tanto, las existencias al principio de cualquier periodo serán la diferencia entre  $Q$  y ( $Q - S$ ), es decir,  $S$ .

$T_1$ , es el intervalo de tiempo durante el que la demanda se satisface sin retraso y  $T_2$  es el periodo en el que existe ruptura. En cuanto a  $T_r$ , igual que en los métodos anteriores, es el tiempo que transcurre entre la llegada de dos pedidos consecutivos, en consecuencia  $T_r = T_1 + T_2$ .

Para calcular  $Q$  disponemos de la siguiente formula:

$$Q = \sqrt{\frac{2DCL}{C_p}} \times \sqrt{\frac{C_p \times C_r}{C_r}}$$

Donde  $C_r$  es el coste de ruptura.

#### 2.2.2.1.2 Modelos Probabilísticos

Los modelos de inventario en donde la demanda es incierta o aleatoria en un periodo dado se denominan Modelos de Inventarios Probabilísticos. En estos modelos se incluyen algunas versiones del modelo EOQ para demanda incierta en los cuales se incorporan conceptos importantes como el stock de seguridad y el nivel de servicio.

Para este tipo de modelos se supone dos propiedades principales, las cuales son:



1. Las variables aleatorias, sean estas demanda o tiempo de aprovisionamiento, son independientes en el tiempo, por ejemplo la demanda de un periodo es totalmente independiente de la demanda de los otros periodos.
2. La distribución de probabilidad es estacionaria, es decir se mantiene la misma distribución durante todo el tiempo en sus diferentes periodos.

Existen dos modelos probabilísticos de revisión continua que algunos autores como Winston y Hillier denominan estrategia (R, Q).

### **2.2.3 Métodos de Valoración de Inventarios**

La finalidad principal de los inventarios es identificar el importe del costo que ha de ser considerado como un activo manteniendo como tal hasta que los ingresos relacionados sean reconocidos.

Los métodos de valoración de inventarios son técnicas utilizadas con el objetivo de seleccionar y aplicar una base específica para evaluar los inventarios en términos monetarios. La valuación de inventarios es un proceso vital cuando los precios unitarios de adquisición han sido diferentes<sup>40</sup>.

Existen diversas técnicas de valoración de inventarios las más conocidas son las siguientes:

#### **2.2.3.1 Método de identificación específica**

---

<sup>40</sup> Salazar López. B.A. Métodos de valoración de inventarios, [en línea]. Disponible en la web:<http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/m%C3%A9todos-de-valoraci%C3%B3n-de-inventarios/>



El método de identificación específica se concentra en el nexo físico existente entre las mercancías vendidas. Este método exige que se lleven registros por medio de los cuales pueden identificarse los artículos con toda precisión, para poder determinar su costo con exactitud. Si los artículos pueden identificarse como pertenecientes a compras u órdenes de producción específica, pueden inventariarse a los costos que muestran las facturas a los registros de Costos.

### **2.2.3.2 Método PEPS**

Este método es conocido comúnmente como FIFO, está basado en la presunción de que los primero artículos y/o materias primas en entrar al almacén o a la producción son los primeros en salir de él. Se ha considerado como conveniente este método porque da lugar a una valuación del inventario concordante con la tendencia de los precios.

La ventaja de aplicar esta técnica consiste en que los inventarios están valorados con los costos más recientes, dado que los costos más antiguos son los que van conformando a su medida los primeros costos de ventas o de producción (costos de salidas).

La principal desventaja de aplicar esta técnica radica en que los costos de producción y ventas bajos que suele mostrar, incrementa lógicamente las utilidades, generando así un mayor impuesto.



### 2.2.3.3 Método UEPS

Comúnmente conocido como LIFO (Last In, First Out), este método de valoración se basa en que los últimos artículos que entraron a formar parte del inventario, son los primeros en venderse, claro está en función del costo unitario, es decir que el flujo físico es irrelevante, aquí lo importante es que el costo unitario de las últimas entradas sea el que se aplique a las primeras salidas.<sup>41</sup>

La ventaja de aplicar esta técnica es que el inventario se valorará con el costo más antiguo, lo cual supone un costo de inventario inferior a su valor promedio, siendo de gran utilidad en épocas de inflación cuando los costos aumentan constantemente.

### 2.2.3.4 Método Promedio

Este es un método de valoración razonable de aproximación en donde se divide el saldo en unidades monetarias de las existencias, entre el número de unidades en existencia. Este procedimiento que ocasiona que se genere un costo medio, debe recalcularse por cada entrada al almacén.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Costo}_{\text{promedio}} = \frac{\text{Saldo}}{\text{Existencias}}$$

---

<sup>41</sup> Salazar López. B.A. Métodos de valoración de inventarios, [en línea]. Disponible en la web: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/m%C3%A9todos-de-valoraci%C3%B3n-de-inventarios/>



Los costos determinados por el método de promedio ponderado son afectados por las compras, al principio del periodo al final del mismo. Por lo tanto, en un mercado que tiende al alza.

### 2.3. Medidas de Desempeño

Las medidas de desempeño que usualmente han estado empleando las empresas para evaluar el desempeño de la función de la administración del inventario son:

1. **Exceso de inventario:** este se refiere a la diferencia entre la cantidad total del inventario existente en los almacenes y la demanda del producto (D).
2. **Rotación de inventario:** se refiere a la relación que existe entre el costo de ventas en un periodo determinado y el costo inventario promedio.

$$R = \frac{\text{costo de ventas en el periodo}}{\text{costo del inventario promedio disponible}}$$

3. **Inventario obsoleto:** esta medida se relaciona con el exceso de inventario y se refiere a aquellos productos terminados que no pudieron ser vendidos por el cambio en las preferencias en los clientes y permanecen en el almacén.



## 2.4. Políticas de manejo de inventarios<sup>42</sup>.

Una política de gestión de inventarios tiene como objetivos principales: 1) El momento ideal para solicitar el pedido y 2) Planificar el nivel óptimo de la inversión en inventarios.

Para el primer objetivo se fija un nivel de referencia para el stock (punto de pedido,  $s$ ), y lanzar una orden cada vez que la posición del stock sea inferior a este valor; otra alternativa consiste en fijar un período de revisión,  $T$ , y efectuar un pedido en instantes concretos. Por lo que respecta al segundo objetivo, es posible solicitar siempre una cantidad fija predeterminada  $Q$  (medida del lote), o la diferencia entre un valor fijo  $S$  (cobertura) y la posición del stock.

### 2.4.1 Tipos de políticas

Existen dos políticas de revisión de inventarios que son:

- **Revisión Periódica (T,S)**

Esta política de reordenamiento revisa el nivel del inventario cada cierto periodo fijo de tiempo (periodo de revisión  $T$ ), para de esta manera determinar cuánto ordenar, esta cantidad es determinada a partir de la diferencia entre la cobertura  $S$  y el nivel de stock observado.

---

<sup>42</sup> Ángel, J. & García, R., *Gestión de Stocks: Modelos determinísticos*, [en línea]. Disponible en :<http://www.investigacion-operaciones.com/material%20didactico/Modelo%20Inventarios%201.pdf>

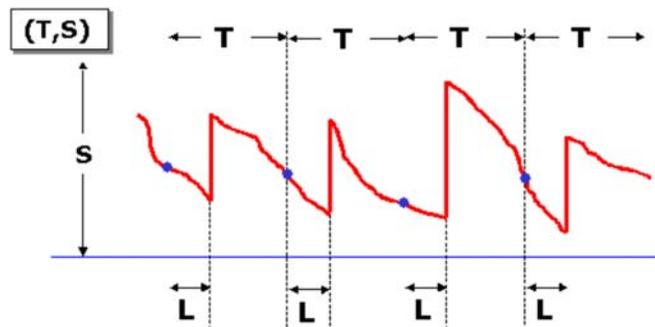


FIGURA 2.16 REVISIÓN PERIÓDICA

Fuente: <http://www.mailxmail.com/curso-administracion-bodega/gestion-stocks>

Este tipo de política es adecuada para los casos en los cuales es previsible determinar un periodo fijo entre cada requerimiento del inventario, es decir, para artículos que presentan una demanda constante.

Este sistema de revisión es utilizado en empresas, que desean disminuir la gestión del inventario, y así solo dedican un momento específico de sus actividades para la elaboración de pedidos y su documentación pertinente.

#### o **Revisión Continua (RC)**

Esta política de reordenamiento revisa el inventario de manera continua. Cuando el consumo llegue al nivel mínimo (punto de pedido,  $s$ ), entonces se emitirá un pedido de cantidad fija,  $Q$  (lote económico). El punto de pedido intenta equilibrar los costos de ruptura y el costo de posesión de inventarios. Y el lote económico se calcula para equilibrar los costes de lanzamiento y los costes de posesión. Este es el método que siguen los modelos EOQ.

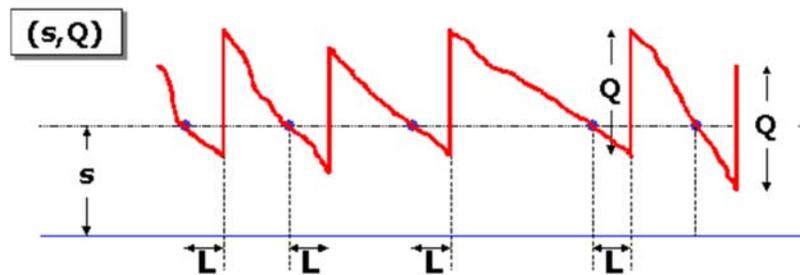


FIGURA 2.17 REVISIÓN CONTINUA

Fuente: <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/gestion-tecnificada-de-inventarios.htm>

Este tipo de política es adecuada cuando es previsible determinar un periodo fijo entre cada requerimiento del inventario, es decir, cuando un artículo presenta demandas variables.

La cantidad mínima que se debe mantener en inventario o punto de reorden, corresponde a una cantidad preestablecida, cantidad que corresponde al volumen de artículos demandados durante el periodo que toma reabastecerse.

Estos dos tipos de políticas de revisión de inventario permiten determinar cuándo reabastecerse y cuanto ordenar, para mantener la cantidad de inventario a niveles acordados por la administración.

#### 2.4.2 Planificación de políticas de manejo de inventarios

En la mayoría de los negocios, los inventarios representan una inversión relativamente alta y producen efectos importantes sobre todas las funciones principales de la empresa. Cada función tiende a generar demandas de inventario diferente y a menudo incongruente.



- Ventas.- Se necesitan inventarios elevados para hacer frente con rapidez a las exigencias del mercado.
- Compras.- Las compras elevadas minimizan los costos por unidad y los gastos de compras en general.
- Financiación.- Los inventarios reducidos minimizan las necesidades de inversión (corriente de efectivo) y disminuyen los costos de mantener inventarios (almacenamiento, antigüedad, riesgos, entre otros).

La Política de Inventario debe diseñarse correctamente con el propósito de minimizar la magnitud costos logísticos: las compras, con el manejo inteligente del recurso dinero, el almacenaje y la conservación de artículos, simplificando operaciones y disminuyendo los plazos de operación.

La correcta selección de la Política de Inventario contribuye a incrementar la rentabilidad de la gestión, cuanto menor sean los costos logísticos más eficiente será el proceso.

## **2.5. Selección del modelo de control inventario.**

Existen varios procedimientos previos que deben realizarse antes de elegir cualquier modelo de control de inventarios, ellos son indispensables, al constituir la base para la selección de los modelos y su correcto funcionamiento.

1. Como primer paso para la selección del modelo es indispensable un análisis de clasificación ABC, esto nos servirá para elegir los productos más



importantes para controlar en el inventario. Para la elaboración de esta clasificación se recolectaron las ventas mensuales del último año y costo de cada producto.

2. Segundo es importante determinar si se requiere un modelo determinístico o un probabilístico. Para facilitar esta decisión es necesario calcular el coeficiente de variabilidad. Para esto se sigue los siguientes pasos:

- Calcular la estimación de la demanda promedio por periodo
- Calcular la estimación de la varianza
- Calcular un estimado de variabilidad relativa o coeficiente de variabilidad mediante la siguiente formula:

$$CV = \frac{\textit{Estimacion dela varianza}}{(\textit{Estimacion de la demanda promedio})^2}$$

## 2.6. ¿Qué es proceso Productivo?

Puede considerarse como Proceso de Producción a cualquier actividad o conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interaccionan, las cuales utilizan recursos para elementos de entrada en resultados<sup>43</sup>.

## 2.7. Diagramas de proceso

---

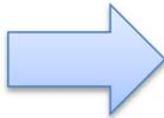
<sup>43</sup> Hopeman, R. (1980). Conceptos, Análisis y Control de la Producción, p. 167. Compañía Editorial Continental

Los diagramas de proceso son una representación gráfica de todas las actividades que se utiliza durante la fabricación de un determinado producto, incluyendo además información necesaria para un correcto análisis de tiempos.

Los símbolos que se utilizan en estos diagramas son los siguientes:



**Operación:** se utiliza cuando se transforma especialmente la materia prima o cuando avanza un paso más final del proceso.



**Transporte:** indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de trabajo de un lugar a otro.



**Inspección:** se utiliza cuando se verifica la calidad, cantidad, normas, dimensiones, etc.



**Demora:** indica demora en el desarrollo de los hechos.



**Almacenaje:** indica cuando un objeto se mantiene protegido contra movilización no autorizada.

## 2.8. Diagrama de Recorrido de Producto

Los diagramas de recorrido de producto son una representación de la sucesión de todas las actividades que se utilizan durante la fabricación de un determinado producto incluyendo además información necesaria tales como tiempo y distancia.



## 2.9. Estudio de Tiempos

La simplificación del trabajo es la aplicación de técnicas que determinen el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierta en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.

### 2.9.1 Tiempo estándar

El tiempo estándar es aquel en el cual un operario trabajando a paso normal, realiza esta tarea, tomando en cuenta suplementos por necesidades personales, por fatiga, condiciones atmosféricas, suplementos por trabajar de pie, etc.

El tiempo estándar se lo calcula de la siguiente manera:

$$T_{Normal} = T_{medio} \times \text{Factor Valoracion}$$

$$T_{estandar} = T_{normal} \times (1 + \% \text{ suplementos})$$

Para el cálculo del factor de Valoración se considera los siguientes elementos:

- **Esfuerzo:** Voluntad del trabajador para trabajar
- **Habilidad:** eficiencia para seguir un método no sujeto a variación por voluntad del operario
- **Consistencia:** son los valores de tiempo que realiza el operador que se repite en formas constantes e inconstantes.



## **3. CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**



### **3.1 Descripción de la situación actual de la empresa**

En el presente capítulo se analizará la situación actual de la empresa con respecto a sus diferentes variables, descripción de los procesos productivos, análisis de la producción de muebles, análisis de ventas y saldo de producto en proceso y producto terminado, todos estos factores servirán para tener el criterio global de cuál es el escenario actual de la empresa.

Actualmente, se mantiene una producción de aproximadamente 200 muebles mensuales, objetivo que se cumple gracias a la dedicación del personal con el que cuenta la empresa.

#### **3.1.1 Descripción del proceso productivo**

El proceso de Fabricación de los muebles de madera en la planta de producción comprende once etapas bien definidas:

- Almacenamiento y Secado de Madera
- Preparación de Madera
- Maquinado de Madera y Tableros
- Lijado de Piezas
- Montaje Inicial
- Lijado en Blanco
- Tinte y Sello
- Lijado de Sello
- Lacado y Secado
- Montaje Final
- Empacado



Los muebles están fabricados en base a madera, tableros MDF de diferentes espesores, partes tapizadas, partes de cristal, sello, laca, mano de obra directa como indirecta, horas máquinas, etc.. Cuya combinación varía según la medida y el tipo de mueble.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo general de la planta Muebles Ovelinea. (*Figura 3.1*).



DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL

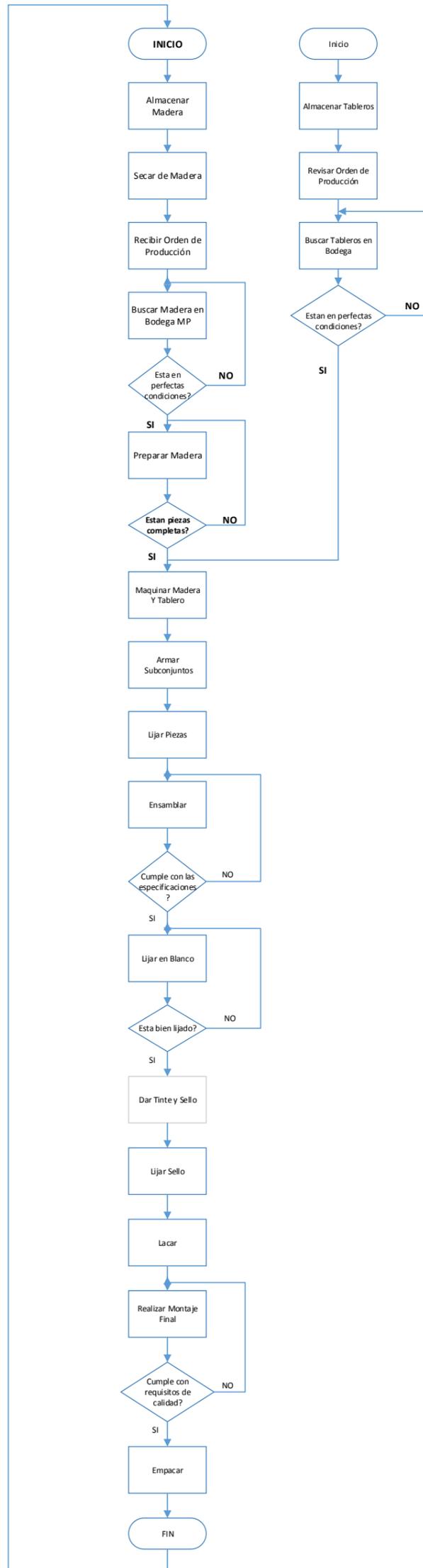


FIGURA 3.1 DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL

Fuente: Elaborado por Investigador



A continuación se detalla los procesos mencionados en el diagrama de flujo general:

### 3.1.1.1 Almacenamiento y Secado de Madera

Una vez que la madera es almacenada se procede a curar el tablón para evitar que sea afectado por la polilla.

El secado de la madera es al ambiente, durante un periodo aproximadamente 6 a 8 meses.

### 3.1.1.2 Preparación de Madera:

Dentro de este proceso la madera es clasificada de forma visual para evitar la presencia de clavos u otras imperfecciones que puedan dañar las máquinas, en esta sección se realiza los cortes necesarios de acuerdo a las especificaciones del mueble descritas en la carpeta de producción; para este proceso se usa maquinaria especializada que a continuación se detalla su funcionamiento .

- **Máquina Trozadora:** esta máquina sirve para cortar en pedazos los tablones, realiza cortes transversales al eje longitudinal del tablón.

La medida del largo del troceado se realiza según las especificaciones del mueble, dejando un exceso de 5 cm para los mecanizados posteriores. Ver Figura 3.2



FIGURA 3.2 MAQUINA TROZADORA

Fuente: Empresa

- **Canteadora:** El canteado de la madera consiste en dejar una cara o ambas rectas para poder dimensionar la madera en las medidas requeridas, este proceso se lo realiza en la canteadora. (Figura 3.3).



FIGURA 3.3 MAQUINA CANTEADORA

Fuente: Empresa

- **Cepilladora:** luego de realizarse el proceso de troceado y canteado el tablón continua su proceso de transformación en la máquina Cepilladora (Figura 3.4), esta sirve para alisar las dos caras del tablón, es decir, en este proceso se elimina las irregularidades de la madera.



FIGURA 3.4 MAQUINA CEPILLADORA

Fuente: Empresa

- **Sierra circular:** en esta máquina (Figura 3.5) termina el proceso de preparación, aquí se realiza cortes longitudinales y transversales, obteniendo las dimensiones exactas ya sean de longitud, ancho y espesor según el diseño del mueble especificado en la lista de materiales.



FIGURA 3.5 SIERRA CIRCULAR

Fuente: Empresa

### 3.1.1.3 Corte y Maquinado

El proceso de maquinado se lo realiza a las piezas de madera y tableros MDF, aquí se obtiene cortes y ángulos exactos dando forma a las piezas según el diseño de los

muebles, dependiendo si son líneas modernas o clásicas. Esta sección está compuesta por 8 máquinas (Figura 3.6).

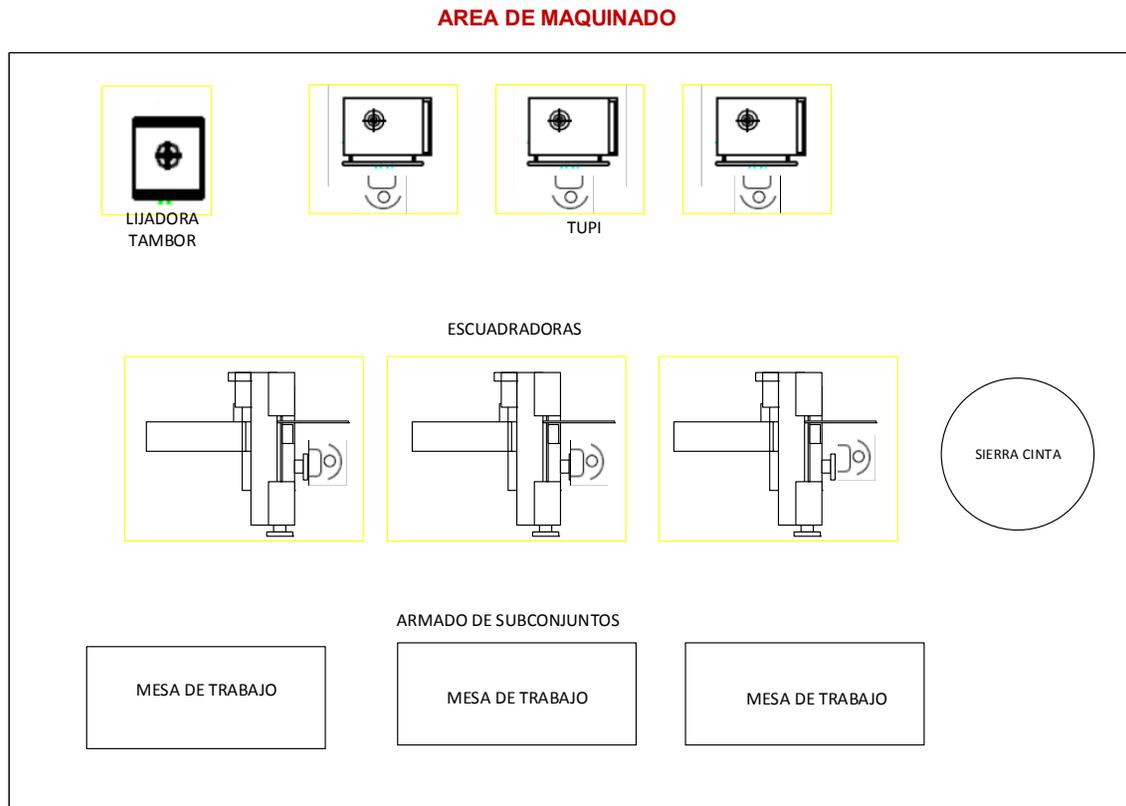


FIGURA 3.6 LAYOUT DEL AREA DE MAQUINADO

Fuente: Realizado por Investigador

Los subprocesos que se realizan en la sección de máquinas se detallan a continuación:

- **Corte:** cortar el tablero de acuerdo a las medidas especificadas pueden ser cortes transversales o longitudinales.

- **Armado de subconjuntos:** el operario toma las piezas cortadas y procede a unir las con cola plástica dándoles la forma requerida, estos subconjuntos pueden ser de madera o de tablero. (Figura 3.7).



FIGURA 3.7 SUBCONJUNTO DE TABLEROS CAMA ROMA

Fuente: Empresa

- **Trazado:** es una de la operación más importante ya que de ella dependen todas las demás, consiste en marcar sobre la superficie de las piezas las líneas que limitan las partes que deben ajustarse para darles las formas y medidas estipuladas en el plano. (Figura 3.8).

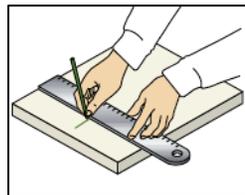


FIGURA 3.8 EJEMPLO DE TRAZADO DE UN TABLERO

Fuente: [www1.ocupacio.gva.es:8084/.../madera.../Tecnicas%20basicas%20e%20i](http://www1.ocupacio.gva.es:8084/.../madera.../Tecnicas%20basicas%20e%20i).

- **Plantillado:** consiste en realizar un patrón que se elabora en triplex, donde se señalan figuras, espigas, etc. y por medio de ellas trazar un número

determinado de piezas iguales. Las plantillas son muy importantes ya que agilizan el trabajo. Ejemplos de plantillas ver figura 3.9.



FIGURA 3.9 PLANTILLA CONSOLA VERONA

Fuente: Empresa

- **Moldurado:** comprende operaciones que se realizan sobre la madera para conseguir acabados más decorativos. El moldurado se lo realiza en el tupi.
- **Ranurado:** consiste en realizar un canal en la pieza de madera o tablero, normalmente para ensamblarla con otras piezas. Esta operación se lo puede realizar tanto el tupi como en la sierra circular.

Para realizar estas operaciones se utilizan las siguientes maquinas:

- **Sierra Escuadradora:** esta máquina sirve para realizar cortes transversales y longitudinales ya sea en madera o tableros como: MDF, Plywood y Aglomerado; de la misma manera realiza cortes de diferentes ángulos de acuerdo a las medidas especificadas en cada producto.



FIGURA 3.10 SIERRA ESCUADRADORA

Fuente: Empresa

- **Sierra cinta:** sirve para cortar toda pieza plantillada sea de madera o tablero, dándole la forma especificada en la carpeta de producción. Esta máquina consta de una cinta metálica, larga y flexible permitiendo su fácil manejo. (Figura 3.11).



FIGURA 3.11 SIERRA CINTA

Fuente: Empresa

- **Tupi:** se utiliza para la modificación de perfiles, creación de ranuras y molduras de piezas o subconjuntos de madera o tableros, basándose en un plano modelo. (Figura 3.12).



FIGURA 3.12 TUPI

Fuente: Empresa

- **Lijadora de tambor:** sirve para lijar piezas molduradas que son cortadas de acuerdo al plantillado. (Figura 3.13).



FIGURA 3.13 LIJADORA DE TUPI

Fuente: Empresa

#### 3.1.1.4 Lijado de piezas

Luego que se ha dado forma a las piezas, estas deben ser lijadas, el proceso de lijado se realiza considerando partes importantes como molduras, este proceso es



primordial, debido a que luego de ser lijadas este conjunto de piezas pasaran al armado inicial.

El proceso de lijado de piezas se lo detalla en el siguiente diagrama de flujo. (Figura 3.14).

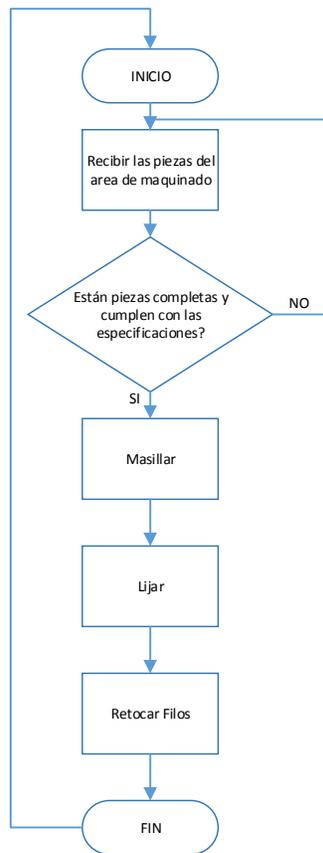


FIGURA 3.14 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LIJADO DE PIEZAS

Fuente: Elaborado por investigador

El proceso de lijado de piezas se lo opera manualmente si las fallas son pequeñas, caso contrario el operario facilita su trabajo usando la lijadora de mano redonda y la lijadora de banda.

- **Lijadora de banda:** esta sirve para lijar superficies o partes planas principalmente cuando se trata de tableros de gran tamaño. (Figura 3.15).



FIGURA 3.15 LIJADORA DE BANDA

Fuente: Empresa

### 3.1.1.5 Montaje inicial

En esta sección se realiza el armado inicial de los muebles, es decir, el pre montaje como: estructuras, puertas, frentes de gavetas, trastapas, etc... Estas operaciones se realizan manualmente, usando las herramientas necesarias.

Para el montaje inicial del mueble se procede primero en armar los subconjuntos con tarugos y con cola plástica, este proceso se lo realiza principalmente en veladores, semaneros y cómodas. Constantemente se revisa las dimensiones del mueble, cortando, cepillado, de acuerdo a como lo requiera el proceso. Continúa el proceso de armado de conjuntos, aquí se arma el mueble dándole la forma específica y colocando las molduras y todo lo necesario para que el mueble quede listo. Una vez armado el mueble pasa a las prensas, se asegura que la cola y los tarugos se ajusten y no tengan inconvenientes con el mueble.



Finalmente se realiza una revisión del mueble quedando en perfectas condiciones para pasar al siguiente proceso que es lijado en blanco.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso del montaje inicial. (Figura 3. 16).

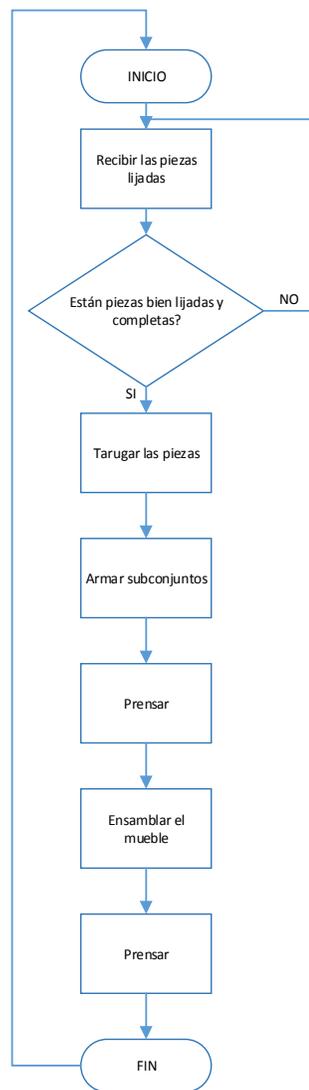


FIGURA 3.16 DIAGRAMA DE FLUJO DE MONTAJE INICIAL

Realizado por: Investigador



### 3.1.1.6 Lijado en blanco

En esta sección existen 4 bancos de trabajo, el lijado se lo realiza de forma manual y mediante el uso de la lijadora de mano, aquí utilizan distintos tipos de lija: Lija 60, 80 y 100, estas son las adecuadas para el lijado en blanco.

El proceso de lijado en blanco consiste primeramente en masillar el mueble para ocultar las fallas y huecos presentes se deja secar por 5 a 10 minutos. Luego de que se haya secado completamente se procede a lijar con los diferentes tipos de lijas mencionadas anteriormente usando un taco de madera para evitar ondulaciones.

### 3.1.1.7 Sección Tinte y Sello

En esta sección el mueble recibe el color final, pueden lograrse tonos mate o en brillante de acuerdo a los requerimientos del pedido.

Esta sección tiene dos procesos que se detallan a continuación:

- **Tinte:** primeramente se revisa que el mueble este bien lijado de ser necesario se regresa al proceso anterior, caso contrario se procede a teñir. Se prepara el tinte y se revisa que cumpla con las especificaciones de color, se coloca la cantidad necesaria en el soplete y se controla la presión del aire para evitar que se forme brumos que dañen la calidad del mueble y se deja secar 10 minutos.
- **Sello:** luego de que el mueble tinturado este completamente seco se procede a sellar. La mezcla del sello se lo realiza en la cabina de sello y se controla la



viscosidad y la presión de aire de la tubería y de la pistola para evitar que se formen brumos en la primera mano de sello, se deja secar por 5 minutos para dar la segunda mano.

Para comprender mejor este proceso a continuación se presenta el diagrama de flujo. (Figura 3.17).

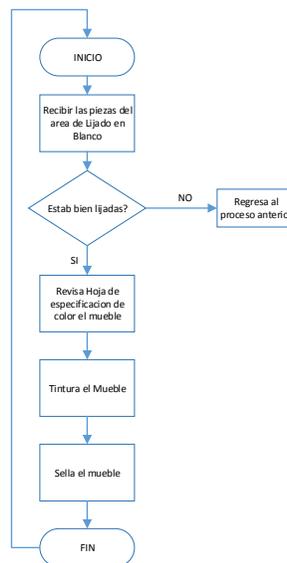


FIGURA 3.17 DIAGRAMA DE FLUJO DE TINTE Y SELLO

Fuente: Elaborado por Investigador

### 3.1.1.8 Lijado de sello

Para este proceso existen 5 bancos de trabajo, aquí cada operario se encarga de verificar que el mueble este seco, no contenga brumos de sello y esté listo para lijar. Para el lijado de sello se utiliza diferentes lijas las convenientes para este proceso son las lijas número 180, 240, 320, ya que estas son delgadas y no dañan el mueble al momento de lijar. En esta sección usan lijadoras vibratorias y pistolas de aire que facilitan el proceso.



### **3.1.1.9 Lacado**

En este proceso el operario recibe el mueble y sus complementos (puertas, gavetas, repisas, etc...) revisadas previamente en el área de lijado de sello. Primeramente prepara la mezcla de laca, catalizador y disolvente, ya sea brillante o mate según el requerimiento del pedido. De la misma manera que en el proceso de tinte y sello, se verifica la presión del aire de las tuberías y de la pistola para evitar brumos, se da una mano de laca y se pasa a la cabina de secado por el lapso de 1 hora; luego de esto el mueble queda listo para pasar al siguiente proceso.

### **3.1.1.10 Montaje final**

El operario que labora en esta sección retira los muebles de la cabina de secado. El acabado de los muebles tiene diferentes procesos según el modelo que se fabrique, aquí se coloca tiraderas, espejos, vidrios, topes metálicos, soporte de repisas, tapizado de sillas y además acabados según sea el caso. En el caso las camas pasan directamente a empaque.

### **3.1.1.11 Empaque**

En esta sección finalmente el mueble está preparado para la fase final del proceso de fabricación: su embalaje que permite que el mueble llegue al cliente en las condiciones adecuadas.

Dependiendo del modelo del mueble la forma de embalaje será diferente. Generalmente se usan los siguientes materiales de embalaje: cajas de cartón, plástico y cinta adhesiva.



Cuando se trata de embalaje en cajas de cartón, el operario primeramente revisa que el mueble este en perfectas condiciones y con los accesorios completos, luego procede a limpiarlos con crema limpia muebles y los cubre con plástico para protegerlo del polvo, posteriormente introduce el mueble en una caja de cartón del tamaño adecuado y lo sella con cinta adhesiva. La caja de cartón debe ser lo más ajustada posible al tamaño del mueble, de forma que se impida el movimiento del mismo en el interior de la caja.

Finalmente se etiquetara con su respectiva orden de producción quedando listo para su entrega al cliente.

### **3.1.2 Análisis de la Situación Actual**

Se analizara primeramente los diagramas de proceso, diagramas de flujo y el estudio de tiempos de los productos con mayor demanda, luego se estudia el volumen de producción de las diferentes líneas de productos que posee la fábrica, con el propósito de ver el comportamiento y sus principales características.

#### **3.1.2.1 Diagramas de Proceso**

En el anexo 1 se presentan algunos diagramas de proceso de los productos que se elaboran en la fábrica, tales como: cama clásica (roma), cine en casa Boston.

#### **3.1.2.2 Diagrama Recorrido de Producto**



Se analizó detalladamente los diagramas de recorrido de un conjunto de productos, con el propósito de obtener una visión global de la fabricación de los muebles y analizar en qué sección se estanca la producción.

En el anexo 2, se presenta los diagramas de recorrido o de los diferentes productos elegidos para el estudio.

Luego de realizar los diagramas se concluye que la producción requiere más tiempo en la sección de maquinado de madera y tablero, en varias ocasiones la sección de lijado de piezas se queda sin trabajo.

A continuación se presenta un cuadro de resumen de tiempos recopilados en los diagramas de recorrido; aquí se comparan la línea moderna y la línea clásica.

<b>CAMA LEXUS VS CAMA ROMA</b>		
<b>SECCIÓN</b>	<b>LÍNEA MODERNA</b>	<b>LÍNEA CLÁSICA</b>
Preparado de Madera	60 minutos	90 minutos
Maquinado	210 minutos	270 minutos
Lijado de piezas	87 minutos	210 minutos
Montaje inicial	90 minutos	150 minutos
Lijado en blanco	90 minutos	240 minutos
Tinte y Sello	30 minutos	30 minutos
Lijado de Sello	90 minutos	240 minutos
Lacado y secado	18 minutos	30 minutos
Montaje final	18 minutos	18 minutos
Empacado	28 minutos	30 minutos

TABLA 3.1 CUADRO DE RESUMEN DE TIEMPO DE FABRICACIÓN DE UNA CAMA  
Fuente: Empresa



En la tabla 3.1 se observa que una cama clásica requiere más tiempo en fabricarse que una cama moderna o lineal, esta situación ocurre con todos los muebles tanto en la línea de dormitorios, comedores y complementos.

### 3.1.2.3 Estudio de Tiempos

El mix de productos que oferta la empresa Muebles Ovelinea es grande, lo que hace imposible un estudio de tiempos completo y detallado de cada producto por la gran cantidad de datos que deberían registrarse, por lo tanto, se ha concentrado el estudio únicamente en los productos que se fabrican con mayor frecuencia y se presentan en la Tabla 3.2

<b>DORMITORIOS</b>		
	<b>Madera</b>	<b>Tablero</b>
<b>Línea Verona</b>	X	X
Cama Verona	X	X
Semanero Verona	X	X
Cómoda Verona	X	X
Tocador Verona	X	X
Banco tocador Verona	X	X
<b>Línea Roma</b>	X	X
Cama Roma	X	X
Velador Roma	X	X
<b>Línea Boston</b>	X	X
Cama Boston	X	X
Velador Boston	X	X



<b>Línea Lexus</b>		
Cama Lexus	X	x
Velador Lexus	X	x
Cómoda Lexus	X	x
Tocador Lexus	X	x
<b>COMEDORES</b>		
Tablero Verona	X	x
Base Verona	X	x
Bufetero Verona	X	x
Tablero Ovelinea	X	x
Bufetero Kronos	X	x
Mesa Lexus	X	x
<b>COMPLEMENTOS</b>		
Bar esquinero Verona	x	X
Espejo Recibidor Verona	x	X
Cine en casa Boston	x	X
Mesa de centro Verona	x	X
Mesa de centro Ovelinea	x	X

TABLA 3.2 LISTA DE PRODUCTOS

Fuente: Empresa Ovelinea

Se utiliza este análisis para determinar el tiempo requerido por una persona calificada trabajando en condiciones normales para realizar una tarea específica, su resultado es el tiempo en minutos. A este tiempo se lo conoce como tiempo tipo o tiempo estándar.



3.1.2.3.1 Formato de Hoja de Tiempos

La hoja de tiempos diseñada para este estudio contiene los siguientes campos: nombre del producto, nombre de la piezas, nombre del operario, nombre de la máquina, nombre del analista, fecha, hora de inicio, hora final.; estos datos van en la parte superior de la hoja.

A continuación se presenta el formato de la hoja de tiempos

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS												
DEPARTAMENTO:												
SECCION:				OBSERVADOR:								
MAQUINA:				TIPO DE MUEBLE:								
OPERADOR:				CODIGO:								
FECHA:												
NUM.	OPERACIONES	OBSERVACIONES					TOTAL	PROM.	FV	T. NORM	% SUPLE.	T. ESTANDAR
		1	2	3	4	5						
TOTAL TIEMPO ESTANDAR (MIN)											0.00	

FIGURA 3.18 FORMATO DE HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

Fuente: Elaborado por Investigador



### 3.1.2.3.2 Cálculo del Tiempo Estándar

Para el estudio del tiempo estándar se seleccionó a los trabajadores con mayor experiencia en las tareas encomendadas. A continuación se presenta una tabla con los nombres de los empleados implicados en el estudio y el área en que se desenvuelven.

Nombre del Trabajador	Labor encomendada
Juan Mongrovejo	Preparado de madera
José Zari	Maquinado de Madera
Victor Farez	Lijado de piezas
Valentin Rojas	Montaje Inicial
Paul Farez	Lijado en Blanco
Darwin Suarez	Tinte y sello
Cesar Ochoa	Lacado
Wilson Montaleza	Montaje Final
Byron Mongrovejo	Empacado

TABLA 3.3 LISTA DE EMPLEADOS PARA ANÁLISIS DE TIEMPO

Fuente: Elaborado por Investigador

Para el cálculo del factor de Valoración se asignó igual valor para todos los empleados, considerando esfuerzo, habilidad y condiciones, en la siguiente tabla se expone los valores elegidos.



FACTOR DE NIVELACION		
		Características
Habilidad	+0.05	Excelente
Esfuerzo	+0.05	Excelente
Condiciones	+0.05	Buena
Consistencia	0	Promedio
<b>FN:</b>	<b>+1.15</b>	

TABLA 3.4 CARACTERÍSTICAS DE NIVELACIÓN DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO

Fuente: García, Roberto. (1998).Medición del trabajo, p. 38. McGraw-Hill Editores, S.A.

Para la determinación de los suplementos se observa en la tabla 3.5

SUPLEMENTOS	
Suplementos constantes	5
Suplementos base por fatiga	4
Suplementos por trabajar de pie	2
Suplementos por postura anormal	0
Uso de la fuerza	1
Condiciones Atmosféricas	0
Concentración Intensa	2
Ruido	2
Monotonía	1
<b>Total</b>	<b>17%</b>

TABLA 3.5 SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN % DE LOS TIEMPOS NORMALES

Fuente: García, Roberto. (1998).Medición del trabajo, p. 52. McGraw-Hill Editores, S.A.

Tomando en cuenta este análisis, se ha determinado un total de suplementos del 17% para para la elaboración del presente estudio.

Luego de haber realizado la toma de tiempos de los productos mencionados en la tabla 3.2 y calculado el tiempo estándar se presenta en el anexo 3 el cuadro de resumen de tiempos estándar, el tiempo presentado corresponde a cada unidad de producto y es expresado en minutos.

Durante el análisis el principal inconveniente que se presentó en la empresa, es que el personal no tiene un concepto claro de un estudio de tiempos, los mismos que se vieron obligados a trabajar para realizar este estudio.

### 3.1.2.4 Análisis de la Producción Total de Muebles

La producción total desde Junio de 2012 a junio de 2013 fue de 3024 muebles que está distribuida en 3 líneas de producción: dormitorios, comedores y complementos.



FIGURA 3.19 GRAFICO DE PRODUCCIÓN TOTAL DE MUEBLES

Fuente: Elaborado por Investigador

En la figura 3.19 se observa la distribución de la producción anual de las diferentes líneas de producción y el impacto porcentual que representa, la producción de dormitorios es del 41%, comedores el 32% y complementos el 27% con respecto a la producción global.



### 3.1.2.5 Análisis de la Producción de Dormitorios

La producción anual de dormitorios es de 1253 muebles. En la figura que se presenta a continuación un diagrama de Pareto de la producción de dormitorios.

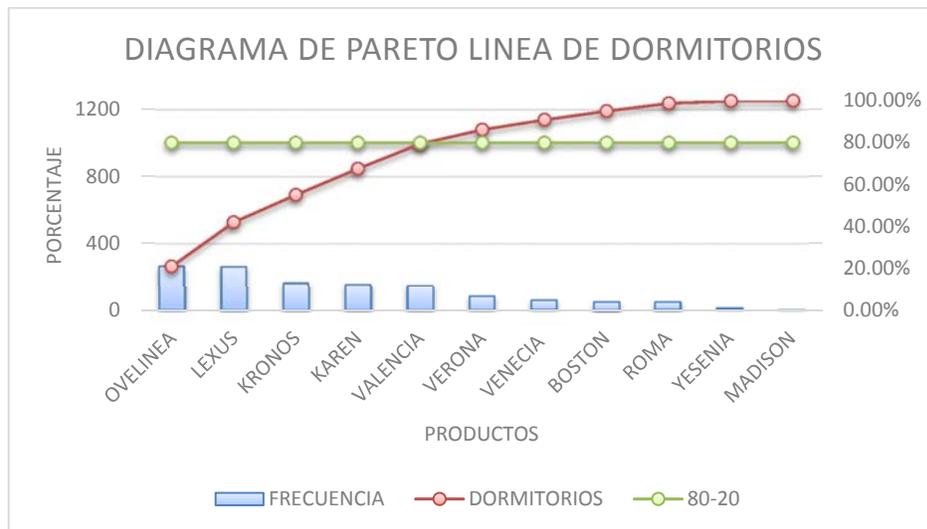


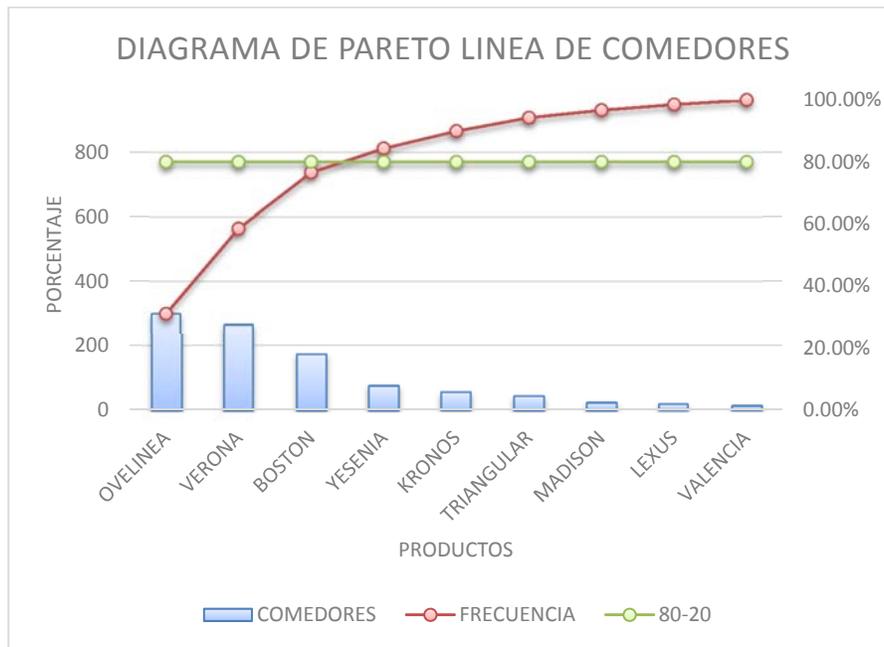
FIGURA 3.20 DIAGRAMA DE PARETO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE DORMITORIOS

Fuente: Elaborado por Investigador

El 80% de la producción se concentra en los 5 primeros ítems (Ovelinea, Lexus, Kronos, Karen y Valencia) de los 11 tipos de dormitorios que fábrica la empresa. En el siguiente capítulo se analizara si esta clasificación de la producción coincide con su valor monetario.

### 3.1.2.6 Análisis de la Producción de Comedores

La producción anual de Comedores es de 953 muebles, la empresa fabrica actualmente 9 tipos de Comedores, su producción total se analizara a continuación en un diagrama de Pareto.



**FIGURA 3.21 DIAGRAMA DE PARETO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE COMEDORES**

Fuente: Elaborado por Investigador

En la figura 3.21 se observa que aproximadamente el 80% de la producción se concentra en tan solo los 3 primeros ítems (Ovelinea, Verona, Boston) de los 9 existentes.

### 3.1.2.7 Análisis de la Producción de Complementos



Con respecto a la producción de complementos la fábrica obtuvo una producción total de 818 muebles.

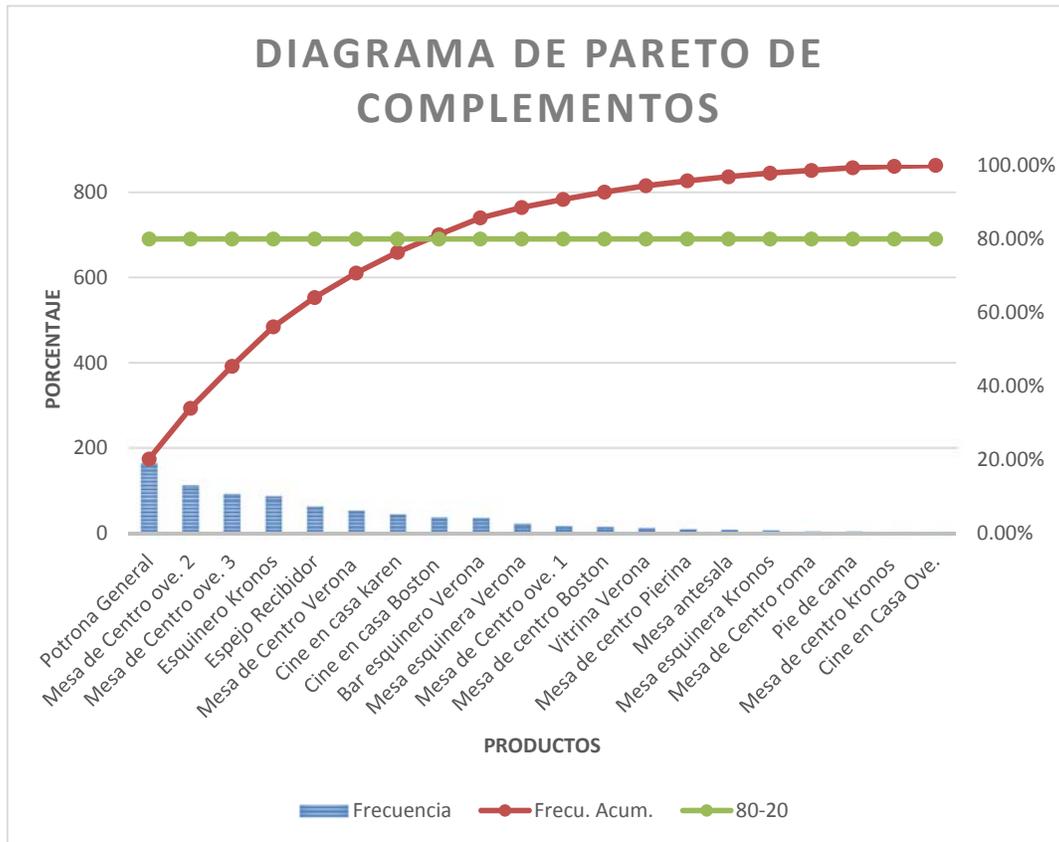


FIGURA 3.22 DIAGRAMA DE PARETO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL DE COMPLEMENTOS

Fuente: Elaborado por Investigador

La producción de complementos se concentra principalmente en los 8 primeros ítems como se puede apreciar en la figura 3.22.

Ahora se analizara dos eventos que ocurren dentro de la planta de producción.

El primer evento es que la producción de muebles se lo hace con el fin de ingresar a la bodega de producto terminado.



El segundo evento ocurre cuando la producción sea directamente para el despacho de un cliente.

En la siguiente figura se observa el desglose de la producción total según el tipo en el que se haya incurrido.

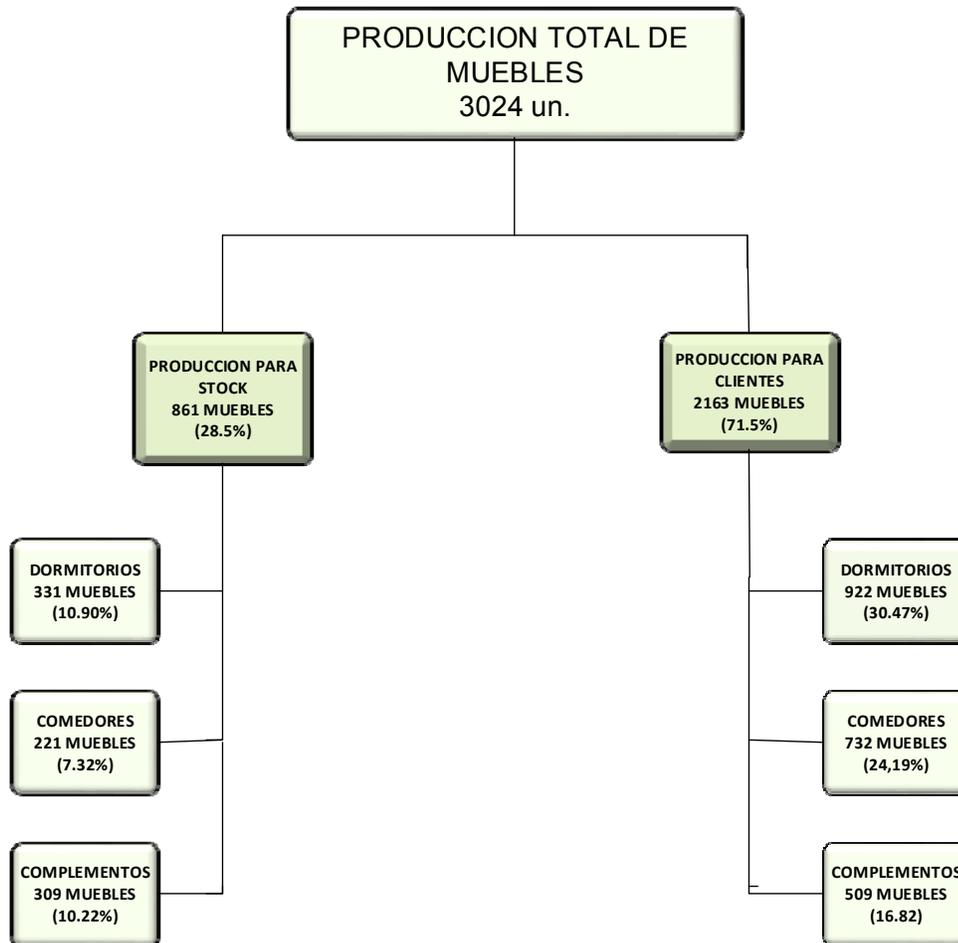


FIGURA 3.23 DISTRIBUCIÓN ANUAL POR TIPO DE PRODUCCIÓN

Fuente: Elaborador por Investigador

Como se observa en el grafico la producción que será despachada para clientes representa el 71.5 % de la producción total anual, mientras que para ingresos a



bodega representa tan solo el 28.5%. Esto nos indica que la mayor parte de la producción es dedicada para clientes. Cabe recalcar que los muebles despachados para ferias son descontados de los muebles ingresados a bodega.

### 3.1.2.8 Producción de Muebles ingresados a Bodega

En esta sección se detallara las cantidades de producción de los muebles que son ingresados a bodega de almacenamiento de producto terminado para luego una parte ser despachados para ferias y el saldo restante sirve como stock de seguridad de la fábrica.

En la figura 3.24 se ve el peso porcentual de cada línea de producción con respecto a los muebles ingresados a bodega.

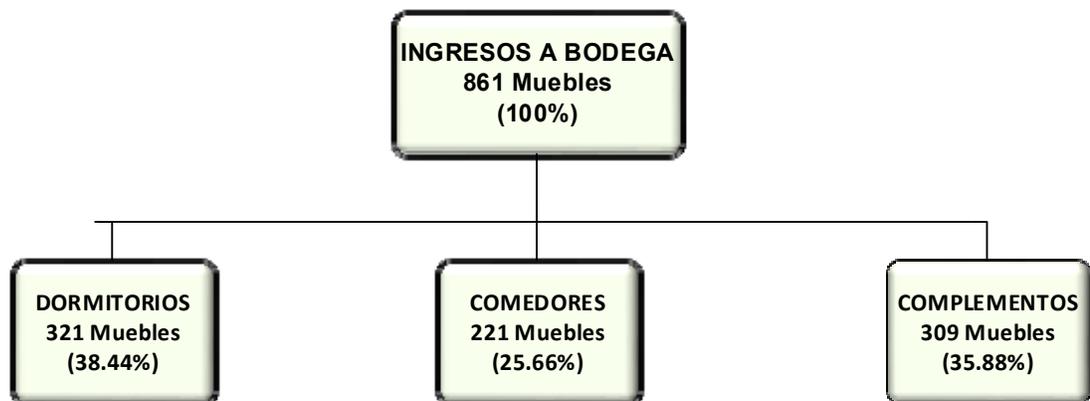


FIGURA 3.24 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LA PRODUCCIÓN INGRESADA A BODEGA

Fuente: Elaborado por Investigador

En el grafico se aprecia que el mayor porcentaje de la producción total ingresada a bodega recae tanto en la línea de Dormitorios y la línea de Complementos con un



38.44% y un 35.88% respectivamente, muy por encima de la línea de comedores que representan solo el 25.66% del total de muebles.

**3.1.2.9 Producción de Muebles despachados para clientes.**

Se analizara la cantidad de producción de los diferentes muebles que son despachados desde una línea de producción a un cliente.



FIGURA 3.25 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LA PRODUCCIÓN DESPACHADA A CLIENTES

Fuente: Elaborado por Investigador

En la Figura 3.25 se aprecia que todos los dormitorios despachados a clientes representan un 42.64%, los comedores el 33.84% y en el caso de los complementos representan el 23.53% de la producción total.

La diferencia entre la cantidad de muebles destinados al despacho de clientes es mucho mayor con respecto al caso de la producción destinada al ingreso a bodega, una razón es que la fábrica participa en ferias realizadas alrededor de todo el país en la mayoría de ocasiones las ventas son exitosas.



Los 2163 muebles despachados para clientes se refiere no solo para clientes de ferias sino también incluye para los dos almacenes que posee la fábrica.

### **3.1.3 Análisis de las Ventas**

En esta sección es importante comenzar describiendo cual es el procedimiento que se lleva a cabo en la fábrica para efectuar una venta, de la misma manera es indispensable conocer y analizar los datos históricos de las ventas efectuadas en el año 2012. Con el conocimiento de estos datos podremos concluir si los resultados monetarios de las ventas son favorables o no para la empresa.

#### **3.1.3.1 Descripción del proceso de ventas**

El departamento de comercialización se encarga de las ventas y distribución de los muebles y da seguimiento día a día de la ruta de vendedores, de esta manera garantiza la cobertura total de sus locales comerciales ubicados en la ciudad de Cuenca y Manta.

El proceso de ventas inicia de la siguiente manera: los muebles son exhibidos en las diferentes ferias realizadas en el país, aquí los vendedores receptan el pedido por parte del cliente y envían los contratos al departamento de ventas de la fábrica, la secretaria luego de verificar los pedidos respectivos publica en una cartelera los pedidos con las fechas más cercanas a despacharse, y el jefe de planta se encarga de enviar una orden de producción a planta según su requerimiento con el objetivo de cumplir a tiempo con el pedido y de esta manera se logra la satisfacción del cliente.



Las ventas son el pilar fundamental de la empresa, ya que a través de su buena gestión la empresa puede vender y generar utilidades favorables para la misma.

### 3.1.3.2 Datos históricos de ventas

Una vez conocido el proceso de ventas, se analiza los datos recopilados de todas las ventas realizadas en el último año; es importante conocimiento de cómo ha evolucionado las ventas en la empresa a través del tiempo.

A continuación en el grafico 3.26 y 3.27 se explicarán con mayor facilidad la evolución de las ventas totales por línea de producción.

FIGURA 3.26 VENTAS ANUALES



Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: Investigador

En el grafico 3.26 se observa claramente que la mayor cantidad de muebles vendidos en el año 2012-2013 se concentra en la línea de producción de dormitorios, seguido



por la línea de complementos y por último con tan solo 228 unidades se encuentra la línea de comedores.

En la figura que se indica a continuación se analiza las ventas con respecto al valor monetario; de igual manera tomando en cuenta las 3 líneas de producción que posee la fábrica.

FIGURA 3.27 VENTAS ANUALES CON RESPECTO AL VALOR MONETARIO



Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: Investigador

De la misma manera que en la gráfica anterior, la línea de dormitorios ocupa el primer lugar en ventas con un valor de 312.543.000 dólares, es decir, representa el mayor porcentaje de utilidad a la empresa.

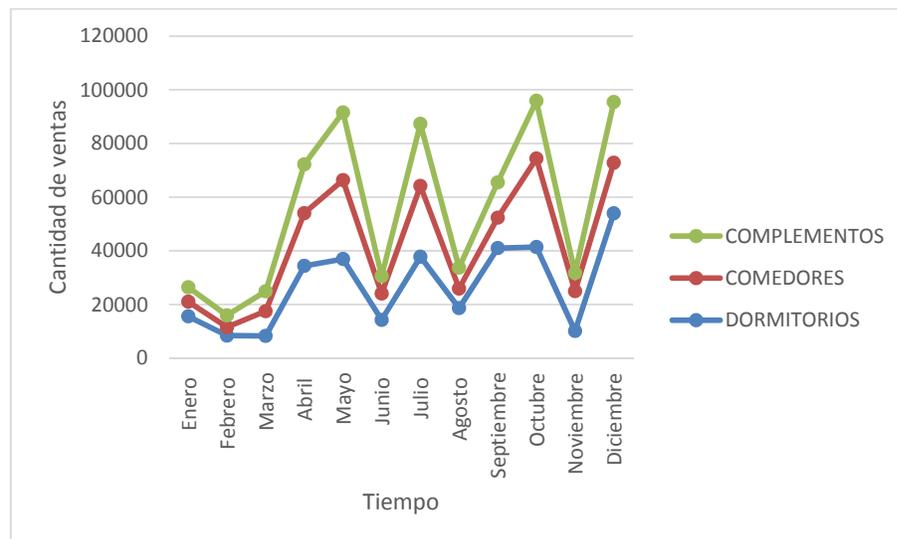
Si se analiza las ventas con respecto a unidades vendidas y valor monetario de las líneas de producción de comedores y complementos se distingue que los



complementos se venden más que comedores en cantidad; pero el valor monetario de estos es menor que el monto de los comedores, la razón para que esto suceda está en que los comedores tiene un costo mucho mayor que un complemento. Para entender mejor este punto se explicara con un ejemplo: el costo promedio de un comedor oscila entre 900-1000 dólares, en cambio el costo promedio de un complemento está en 450 dólares.

De manera global las ventas totales de la fábrica fueron de 666.932,000 dólares.

FIGURA 3.28 EVOLUCIÓN DE LAS VENTAS EN EL TIEMPO



Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: Investigador

Analizando la figura sobre la evolución de las ventas en el tiempo, se observa claramente que el mayor porcentaje de ventas se da en los meses de mayo, julio y diciembre, esto significa que la empresa tiene una demanda estacionaria.



### 3.1.4 Análisis de stock de muebles

Luego de analizar la producción total de muebles, la producción que ingresa a bodega y la producción para clientes podemos observar que la diferencia entre ellos genera un stock que se va acumulando cada año, a continuación se analizara el stock de producto en proceso, producto terminado ingresado a bodega, producto despachado, su costo y el impacto que este genera en la empresa.

Es importante mencionar que en la fábrica no se lleva un control del inventario de producto en proceso, producto terminado y tampoco se registra el total de muebles que son despachados semanalmente; pero para efectos de este estudio se realizó un registro del movimiento del inventario y los despachos en los últimos 3 meses.

#### 3.1.4.1 Saldo de Producto en Proceso

Analizamos el movimiento del producto en proceso en estos últimos meses.

A continuación se analizara el ingreso a bodega de producto en blanco y egreso de producto lacado en los últimos 3 meses.

FIGURA 3.29 SALDO DE PRODUCTO EN PROCESO DE LA LÍNEA DE DORMITORIOS





Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Investigador

En la figura 3.29 se puede observar la rotación del inventario de producto en proceso de los últimos 3 meses, claramente se observa que en el mes de junio existió un mayor inventario con respecto a los otros meses en lo que tiene que ver con la línea de Dormitorios.

Para el análisis de Comedores se puede apreciar en la tabla 3.6 los datos registrados en los últimos 3 meses los mismos están reflejados en la figura 3.30, donde se puede observar que el mes con mayor ingresos y mayor egresos fue el mes de julio.

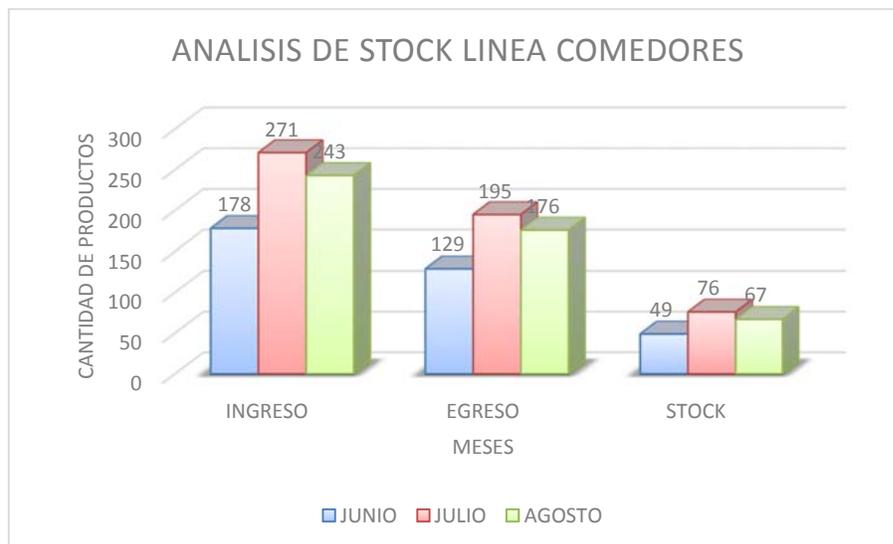
DATOS DE PRODUCTO EN PROCESO				
MES	INGRESOS	EGRESOS	STOCK	Unidad
JUNIO	178	129	49	Unidades
JULIO	271	195	76	Unidades
AGOSTO	243	176	67	Unidades

TABLA 3.6 DATOS DE PRODUCTO EN PROCESO PARA LA LÍNEA DE COMEDORES

Fuente: Departamento de Producción



FIGURA 3.30 SALDO DE PRODUCTO EN PROCESO DE LA LÍNEA DE COMEDORES



Fuente: Departamento de Producción

Para los complementos también se realizó un análisis y se presenta a continuación:

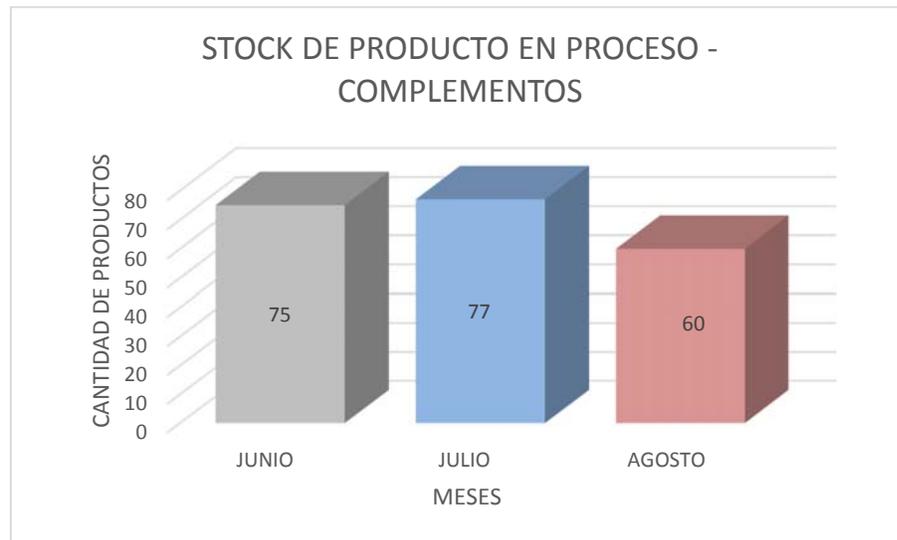
TABLA 3. 7				
STOCK PRODUCTO EN PROCESO				
MES	INGRESOS	EGRESOS	STOCK	Unidad
JUNIO	122	47	75	Unidades
JULIO	140	61	77	Unidades
AGOSTO	110	50	60	Unidades

TABLA 3.7 DATOS DE PRODUCTO EN PROCESO DE LA LÍNEA DE COMPLEMENTOS

Fuente: Departamento de Producción



FIGURA 3.31 SALDO DE PRODUCTO EN PROCESO DE LA LÍNEA DE COMPLEMENTOS



Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Investigador

De la misma manera que ocurrió en la línea de comedores sucede con la línea de complementos como se aprecia en la tabla 3.6 el mes con mayores ingresos y egresos fue el mes de julio.

Y en la figura 3.31 se observa que el mes como mayor stock en bodega de producto en proceso también fue el mes de julio.

#### 3.1.4.2 Saldo de Producto terminado

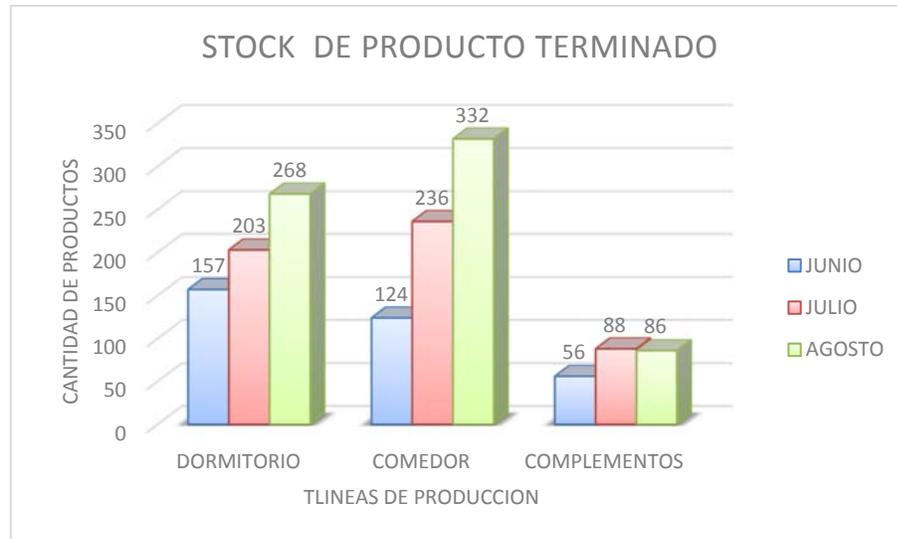
Continuamos con el análisis del saldo de producto terminado; pero sin antes recordar la cantidad de muebles que se ingresan a la bodega de producto terminado menos los muebles que son despachados semanalmente para clientes y para ferias y como resultado tenemos el saldo de inventario en bodega.



$$\text{Stock} = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

En esta sección se analiza de manera global el stock de producto terminado en los últimos 3 meses como se puede apreciar en la figura 3.32

FIGURA 3.32 SALDO DE PRODUCTO TERMINADO

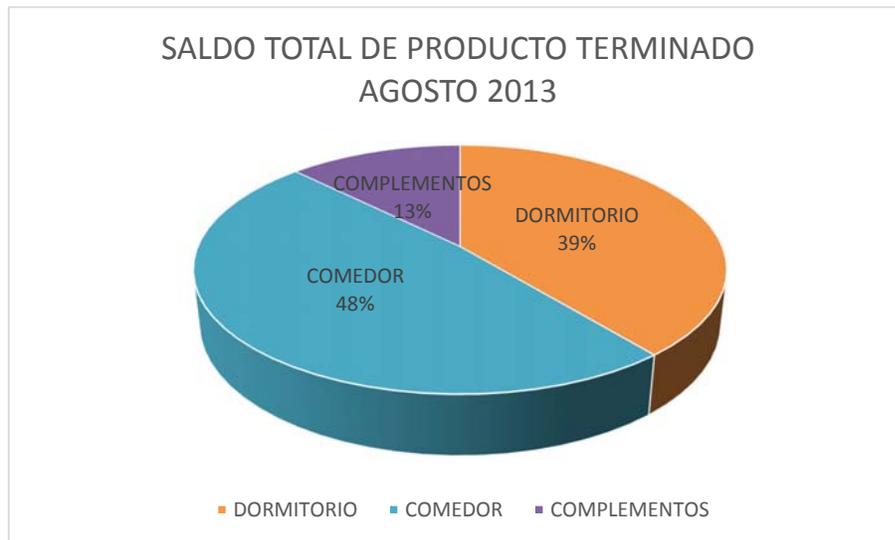


Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Investigador

Se observa en la figura 3.32 el stock de dormitorios, comedores y complementos fue mayor en el mes de agosto, para comprender mejor se analiza a continuación el stock de producto terminado solo del mes de agosto.

FIGURA 3.33 SALDO TOTAL DE PRODUCTO TERMINADO



Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Investigador

Analizando la gráfica 3.33 se puede concluir que el mayor porcentaje de stock está reflejado en los comedores con un 48%, seguido por la línea de dormitorios con un 39 % y tan solo un 13% representa la línea de complementos.

Hasta el mes de agosto existen 686 muebles en la bodega de producto terminado de la fábrica, esta cantidad representa un monto aproximadamente de \$ 157.852, 58.

### 3.2 Manejo y Control actual de Inventarios en Bodega.

El control actual del funcionamiento de la bodega se lo registra de la siguiente manera: los muebles que vienen de producción son ingresados a la bodega principal de la fábrica, aquí los empleados supervisan que los muebles no tenga defectos, caso contrario se los devuelve a producción, los productos que pasan el control de calidad



los empacan y de acuerdo a la orden de producción se clasifican y se almacenan los muebles que posteriormente serán despachados para ferias y para clientes.

### **3.2.1 Localización física**

La bodega principal de la empresa tiene una área aproximada de 92 m<sup>2</sup>. Tiene una puerta que se desliza por completo, no tiene ventanas pero el ambiente es claro por lo que no es necesario usar luz eléctrica.

#### **3.2.1.1 Distribución del área de almacenaje**

El área de almacenaje de la bodega está distribuida según el requerimiento del producto. Cuenta con dos secciones, una para productos destinados para ferias y la otra para productos destinados para clientes, tiene una capacidad para almacenar satisfactoriamente si el producto se acomoda adecuadamente.

### **3.2.2 Confiabilidad de los inventarios**

Actualmente no existe planificación en cuanto a las cantidades existentes de producto, es por ello cuando tiene que suplir un pedido, el encargado de la bodega realiza un conteo físico para proporcionar la cantidad con la que se cuenta en ese momento, verificando de ese modo si se puede satisfacer la demanda; esto causa inconvenientes al momento del conteo. La forma como lleva actualmente el inventario no se considera la correcta, pero en parte debe ser confiable.

Por otro lado, si no existe producto disponible en la bodega se reporta a producción y se verifica en cuanto tiempo pueden cumplir con el pedido.



### 3.2.3 Manejo de Inventario

Actualmente en la fábrica no se lleva un control estricto de inventarios dentro de la bodega, debido a que el registro del mismo se lo realiza de forma manual en hojas de formato A4 (figura 3.34), donde se anota la descripción del producto, la línea de producción y la cantidad a ser ingresada a bodega, estas hojas que son archivadas sin previo análisis, cabe recalcar que no se registra la cantidad de muebles despachados, lo cual genera un desconocimiento total de la existencia de productos disponibles, de la misma manera ocurre con el inventario de producto en proceso ya que no se conoce su ubicación física exacta durante el proceso de fabricación, estas falencias impiden tomar decisiones efectivas y por lo tanto genera problemas a la empresa.

CONTROL DE INVENTARIO			
FECHA:			
FECHA	NOMBRE DEL MUEBLE	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Lunes	Cama Lexus	?	
	Cama avelana	1	
	Cama Karol	1	
	Velador Lexus	4	
	bufetero verona	1	
	tocador verona	1	
	base nueva	1	
	camada verona	1	
	mesa de centro op	5	
	Martes	Esquinero cronos	2
tocador avelana		1	
Jejotas mesa ave		10	
Bar esquinero		2	
Espejo cama de vela		1	
Espejo tocador vera		1	
Largueros		8	
Camada Lexus		1	
Miércoles	tabureta Yarenya	1	
	esquinero mesa verona	2	
	mesa artesana verona	1	
	Serveta sala cronos	8	
	Espejo Reciclador	2	

FIGURA 3.34 HOJAS DE CONTROL DE INVENTARIO ACTUAL

Fuente: Empresa



### **3.2.3.1 Políticas de almacenamiento**

Los productos recibidos de producción son almacenados en la bodega principal luego de una breve revisión de calidad.

Cuando no hay existencias, automáticamente se reporta una orden de producción para cumplir con el pedido en la menor brevedad.

La fábrica muebles Ovelinea no dispone de ninguna política de almacenamiento, debido a la forma en que se los va almacenando, se puede decir que usan el método UEPS (último en entrar, primero en salir). Los productos existentes se van moviendo cuando ingresan los productos de producción.

### **3.2.4 Políticas de control de despacho.**

El procedimiento de despacho es iniciado cuando las secretarías publican una cartelera de contratos de venta y entonces el jefe de bodega verifica su existencia en stock en caso de existir muebles disponibles marca con un visto en la cartelera, lo cual significa que esos pedidos están listos para ser despachados, caso contrario reporta una orden de producción para que se produzca el pedido en el menor tiempo posible y de esta manera poder cumplir con el pedido del cliente.

Para poder despachar un pedido se debe primeramente verificar que los muebles cumplan con las características especificadas por el cliente. Los despachos se realizan los días miércoles para ferias y jueves, viernes y sábados son despachos destinados para clientes, generalmente los despachos son para ciudades como Guayaqui, Quito y Manta.



## **4. CAPÍTULO IV**

### **ELABORACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO**



---

En este capítulo, dado con marco teórico y la información analizada en capítulos anteriores, se procede a la elaboración de un Sistema de inventarios para lograr un control de producto en proceso y producto terminado.

En forma resumida, empezaremos estudiando la metodología para el control de Inventario y culminaremos con el desarrollo del Sistema Informático.

#### **4.1 Metodología para el Sistema de Inventarios**

El paso primordial para la selección de un modelo de inventario adecuado, es establecer que información es importante para examinar las características y el comportamiento del sistema, con la ayuda de la información recopilada de la empresa.

Posteriormente se realizó una serie de actividades, teniendo como objetivo la selección de métodos y técnicas para lograr el objetivo de la tesis.

##### **4.1.1 Sistema de clasificación ABC**

La clasificación de ABC será utilizada para el control de inventarios y para la selección de los productos más importantes a controlar en el inventario.

El análisis ABC jerarquiza los artículos en inventario en orden descendente por su venta anual.

Para la clasificación del inventario, solicitamos al departamento de ventas, el precio de cada producto, con esta información y más los datos de las ventas anuales se jerarquizará los inventarios de producto terminado.



A continuación veremos el análisis ABC para la Línea de dormitorios, comedores y complementos.

#### **4.1.1.1 Clasificación ABC de la línea de Dormitorios**

Una vez obtenido el precio de venta y la cantidad demandada en un año, procederemos a realizar el análisis ABC para los diferentes tipos de dormitorios que produce la empresa.

A continuación en la Tabla 4.1 se muestra la aplicación del análisis ABC.



CLASIFICACION ABC LINEA DE DORMITORIOS							
CODIGO	NOMBRE PRODUCTO	CONSUMO ANUAL	PRECIO /UN.	valor total	% VALOR TOTAL	% ACUMULAD	ABC
DLEXCB1003	CAMA LEXUS 2.5 PLZ	90	810	73264.5	14.41%	14.41%	A
DVERTC0001	TOCADOR VERONA	51	610	31293	6.16%	20.57%	A
DLEXSB0001	SEMANERO LEXUS	47	350	16537.5	3.25%	23.82%	A
DROMCC1003	CAMA ROMA 2.5 PLZ	46	960	44064	8.67%	32.49%	A
DLEXCB1002	TOCADOR OVELINEA	35	530	18603	3.66%	36.15%	A
DLEXTB0001	TOCADOR LEXUS	34	560	18900	3.72%	39.86%	A
DOVETW0001	COMODA LEXUS	34	400	13500	2.66%	42.52%	A
DVALCC1003	CAMA LEXUS 2 PLZ	32	660	21384	4.21%	46.72%	A
DOVECW1003	CAMA VALENCIA 2.5 PLZ	31	876	27199.8	5.35%	52.08%	A
DBOSCW1003	CAMA BOSTON 2. 5PLZ	30	736	21859.2	4.30%	56.37%	A
DROMSC0001	SEMANERO ROMA	30	350	10395	2.04%	58.42%	A
DVERLC0001	CONSOLA VERONA	30	350	10395	2.04%	60.46%	A
DLEXVB001	ESPEJO VESTIDOR LEXUS	27	400	10800	2.12%	62.59%	A
DKARLC0001	CONSOLA KAREN	24	555	13486.5	2.65%	65.24%	A
DVERCC1003	CAMA OVE 2.5 PLZ	22	712	15379.2	3.03%	68.27%	A
DROMQC001	COMODA ROMA	22	450	9720	1.91%	70.18%	A
DVERSC0001	SEMANERO VERONA	19	360	6804	1.34%	71.52%	A
DLEXQB0001	CAMA VERONA 2.5 PLZ	18	792	13899.6	2.73%	74.25%	A
DVALQC0001	COMODA VALENCIA	16	524	8488.8	1.67%	75.92%	A
DKARCC1003	CAMA KAREN 2.5 PLZ	15	787	11687	2.30%	78.22%	A
DKARSC0001	SEMANERO KAREN	15	334	4959.9	0.98%	79.19%	A
DLEXCB1004	CAMA LEXUS 3 PLZ	14	910	12285	2.42%	81.61%	B
DVALSC0001	SEMANERO VALENCIA	14	422	5697	1.12%	82.73%	B
DKARCC1002	CAMA KAREN 2 PLZ	12	699	8492.85	1.67%	84.40%	B
DVERQC0001	COMODA VERONA	12	464	5637.6	1.11%	85.51%	B
DKARQC0001	COMODA KAREN	12	435	5285.25	1.04%	86.55%	B
DVALCC1003	CAMA VALENCIA 2.5 PLZ	11	876	9460.8	1.86%	88.41%	B
DVALCC1004	CAMA VALENCIA 3 PLZ	9	1012	9563.4	1.88%	90.29%	B
DLEXCB1001	CAMA LEXUS 1. 5	9	630	5953.5	1.17%	91.46%	B
DBOSCW1002	CAMA BOSTON 2 PLZ	8	688	5572.8	1.10%	92.56%	B
DROMCC1002	CAMA ROMA 2 PLZ	7	860	5805	1.14%	93.70%	B
DVERCC1002	CAMA VERONA 2 PLZ	7	744	5022	0.99%	94.69%	B
DVEREV0001	ESPEJO VESTIDOR VERONA	7	216	1458	0.29%	94.98%	B
DVALTC0001	TOCADOR VALENCIA	5	731	3947.4	0.78%	95.75%	C
DBOSQW0001	COMODA BOSTON	5	440	2376	0.47%	96.22%	C
DOVELW0001	CONSOLA OVELINEA	5	340	1836	0.36%	96.58%	C
DBOSSW0001	SEMANERO BOSTON	5	336	1814.4	0.36%	96.94%	C
DVERCC1004	CAMA VERONA 3 PLZ	4	880	3564	0.70%	97.64%	C
DOVEQW0001	COMODA OVELINEA	4	440	1782	0.35%	97.99%	C
DOVESW0001	SEMANERO OVELINEA	4	336	1360.8	0.27%	98.26%	C
DVALEVC001	ESPEJO VESTIDOR VALENCIA	4	246	996.3	0.20%	98.45%	C
DBOSTCW100	CAMA BOSTON 3PLZ	3	816	2203.2	0.43%	98.89%	C
DVALCC1002	CAMA VALENCIA 2 PLZ	3	792	2138.4	0.42%	99.31%	C
DOVESW0001	SEMANERO OVELINEA	3	336	907.2	0.18%	99.49%	C
DKAREVC001	ESPEJO VESTIDOR KAREN	3	145	391.5	0.08%	99.56%	C
DROMCC1004	CAMA ROMA 3 PLZ	1	1010	1363.5	0.27%	99.83%	C
DOVECW1002	CAMA OVE 2 PLZ	1	636	858.6	0.17%	100.00%	C
	<b>TOTAL</b>	839.7	27546	508392	100.00%	200.00%	

TABLA 4.1 ANÁLISIS ABC PARA LA LÍNEA DE DORMITORIOS

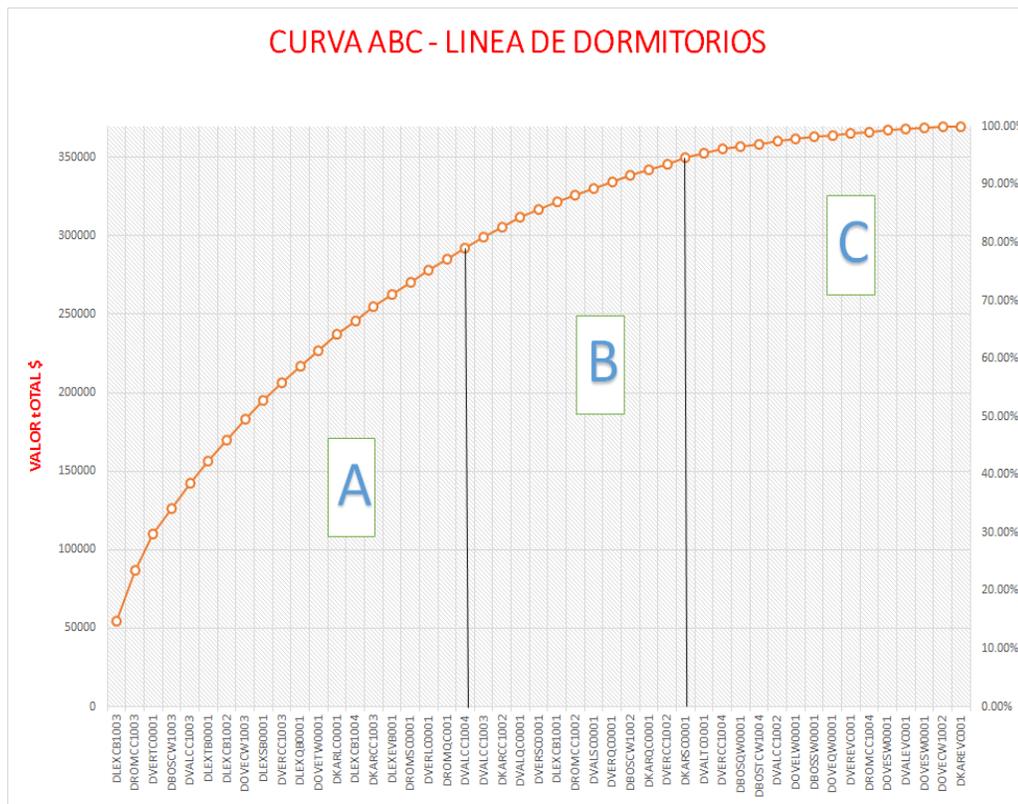
Fuente: Departamento de ventas



Como se puede apreciar, existen muebles con un precio unitario mucho más alto que otros pero dado su volumen no representan el mismo impacto en forma global.

Con la información disponible en la tabla 4.1, graficamos la curva ABC de la demanda anual de Dormitorios, el resultado se muestra a continuación en la Figura 4.1.

FIGURA 4.1 CURVA ABC PARA LA LÍNEA DE DORMITORIOS



Fuente: Departamento de Ventas

Realizado por: Investigador

Se observa en la figura 4.1 el porcentaje acumulado que aporta cada tipo de mueble.

En la tabla 4.2 se presenta el resultado del análisis ABC para la línea de Dormitorios.



<b>TABLA 4.2 ANÁLISIS ABC DE LÍNEA DE DORMITORIOS</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>% ACUM.</b>	<b>TIPO</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>% ACUM.</b>	<b>TIPO</b>
CAMA LEXUS 2.5 PLZ	<b>0% a ≈ 80%</b>	A	TOCADOR VALENCIA	<b>95% a ≈ 100%</b>	C
CAMA ROMA 2.5 PLZ		A	CAMA VERONA 3 PLZ		C
TOCADOR VERONA		A	COMODA BOSTON		C
CAMA BOSTON 2. 5PLZ		A	CAMA BOSTON 3PLZ		C
CAMA LEXUS 2 PLZ		A	CAMA VALENCIA 2 PLZ		C
TOCADOR LEXUS		A	CONSOLA OVELINEA		C
TOCADOR OVELINEA		A	SEMANERO BOSTON		C
CAMA VALENCIA 2.5 PLZ		A	COMODA OVELINEA		C
SEMANERO LEXUS		A	ESPEJO VESTIDOR VERONA		C
CAMA OVE 2.5 PLZ		A	CAMA ROMA 3 PLZ		C
CAMA VERONA 2.5 PLZ		A	SEMANERO OVELINEA		C
COMODA LEXUS		A	ESPEJO VESTIDOR VALENCIA		C
CONSOLA KAREN		A	SEMANERO OVELINEA		C
CAMA LEXUS 3 PLZ		A	CAMA OVE 2 PLZ		C
CAMA KAREN 2.5 PLZ		A	ESPEJO VESTIDOR KAREN		C
ESPEJO VESTIDOR LEXUS		A			
SEMANERO ROMA		A			
CONSOLA VERONA		A			
COMODA ROMA		A			
CAMA VALENCIA 3 PLZ		A			
CAMA VALENCIA 2.5 PLZ	<b>80% a ≈ 95%</b>	B			
CAMA KAREN 2 PLZ		B			
COMODA VALENCIA		B			
SEMANERO VERONA		B			
CAMA LEXUS 1. 5		B			
CAMA ROMA 2 PLZ		B			
SEMANERO VALENCIA		B			
COMODA VERONA		B			
CAMA BOSTON 2 PLZ		B			
COMODA KAREN		B			
CAMA VERONA 2 PLZ		B			
SEMANERO KAREN		B			

TABLA 4.2 RESULTADO DEL ANÁLISIS ABC PARA LA LÍNEA DE DORMITORIOS

Realizado por: Investigador



Se aprecia en la tabla 4.2 los muebles que están dentro de la clasificación A, representan el 80% del valor de las existencias y estos están representado en tan solo el 20 % del inventario total, por lo tanto este tipo de muebles requieren de un control estricto.

#### 4.1.1.2 Clasificación ABC de la línea de Comedores

De la misma forma que el caso anterior, una vez obtenido el precio de venta y la cantidad demanda en un año, procedemos a realizar el análisis ABC para los diferentes tipos de comedores que tiene la empresa. En la tabla 4.3 se muestra la aplicación del análisis ABC.

TABLA 4.3 CLASIFICACIÓN ABC DE LÍNEA DE COMEDORES							
NOMBRE PRODUCTO	CONSUMO ANUAL	PRECIO /UN.	UNIDAD	valor total	% VALOR TOTAL	%	ABC
						Acu.	
COMEDOR VERONA 6P	68	1311	Unidades	88492.5	29.56%	29.56%	A
BUFETERO VERONA	47	650	Unidades	30712.5	10.26%	39.83%	A
BUFETERO YESENIA	42	700	Unidades	29295	9.79%	49.61%	A
BUFETERO KRONOS	30	650	Unidades	19305	6.45%	56.06%	A
COMEDOR BOSTON 6P	24	1188	Unidades	28868.4	9.64%	65.71%	A
COMEDOR TRIANGULAR	24	1100	Unidades	26730	8.93%	74.64%	A
COMEDOR LEXUS 6P	23	1248	Unidades	28641.6	9.57%	84.21%	B
COMEDOR OVE 8P	8	1556	Unidades	12603.6	4.21%	88.42%	B
COMEDOR YESENIA	7	1230	Unidades	8302.5	2.77%	91.19%	B
COMEDOR BOSTON 8P	5	1390	Unidades	7506	2.51%	93.70%	B
COMEDOR LEXUS 8P	5	1320	Unidades	7128	2.38%	96.08%	C
COMEDOR KRONOS 6 P	4	1150	Unidades	4657.5	1.56%	97.64%	C
BUFETERO BOSTON	3	550	Unidades	1485	0.50%	98.13%	C
COMEDOR VERONA 8P	1	1628	Unidades	2197.8	0.73%	98.87%	C
COMEDOR KRONOS 8 P	1	1220	Unidades	1647	0.55%	100.00%	C
<b>TOTAL</b>	294.3	18183	Unidades	299316.6			

TABLA 4.3 ANÁLISIS ABC PARA LA LÍNEA DE COMEDORES

Realizado por: Investigador



Luego de obtener la información de porcentaje acumulado procederemos a graficar la curva ABC de la línea de comedores. Cabe recalcar que el juego de comedor comprende el tablero, base y sillas dependiendo si es de 6 puestos u 8 puestos.

A continuación en la figura 4.2 se presenta la aplicación de la curva ABC.

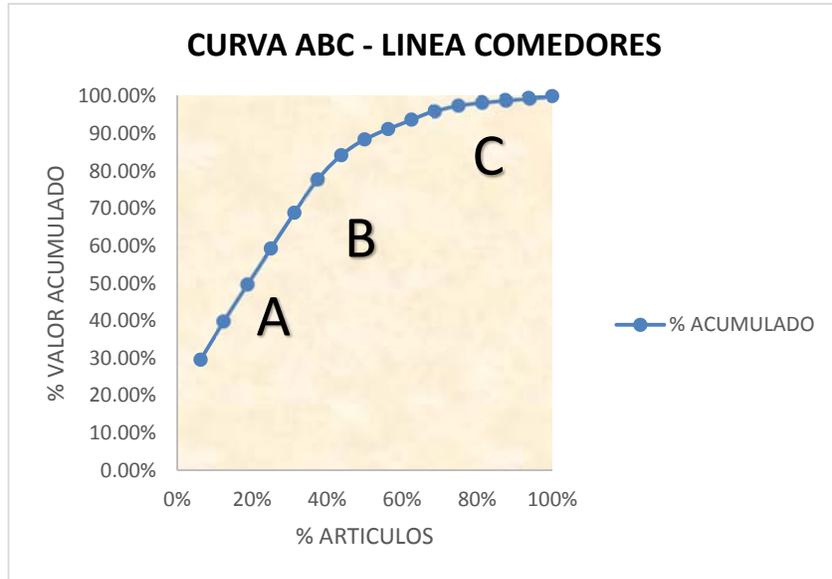


FIGURA 4.2 CURVA ABC PARA LA LINEA DE COMEDORES

Realizado por: Investigador

En la tabla 4.4 se muestra el resultado del análisis ABC y se indica el tipo de inventario al que pertenece cada tipo de comedor.



<b>TABLA 4.4 ANÁLISIS ABC DE LÍNEA DE COMEDORES</b>			
<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE PRODUCTO</b>	<b>% ACUMULADO</b>	<b>TIPO</b>
CVERC2001	COMEDOR VERONA 6P	<b>0- 80%</b>	A
CVERBUC002	BUFETERO VERONA		A
CYESBUC002	BUFETERO YESENIA		A
CBOSW2001	COMEDOR BOSTON 6P		A
CLEXM6B002	COMEDOR LEXUS 6P		A
CKROBUW002	BUFETERO KRONOS	<b>80- 95%</b>	B
COVEW2002	COMEDOR OVE 8P		B
CYESBSC2001	COMEDOR YESENIA		B
CBOSW2002	COMEDOR BOSTON 8P		B
CLEXM8B002	COMEDOR LEXUS 8P	<b>95 - 100%</b>	C
CKROW2001	COMEDOR KRONOS 6 P		C
CVERC2002	COMEDOR VERONA 8P		C
COVEW2001	COMEDOR OVE 6P		C
CKROW2002	COMEDOR KRONOS 8 P		C
CBOSBUW002	BUFETERO BOSTON		C

TABLA 4.4 RESULTADO DEL ANÁLISIS ABC PARA LÍNEA DE COMEDORES

Elaborado por: Investigador

#### 4.1.1.3 Clasificación ABC de la línea de Complementos

Una vez realizada la clasificación ABC, tanto para Dormitorios y Comedores, seguiremos con la identificación de la línea de Complementos.

A continuación se presenta la tabla 4.5 con la clasificación ABC y en la figura 4.3 se presenta su aplicación.



TABLA 4.5 ANÁLISIS ABC DE LÍNEA DE COMPLEMENTOS

NOMBRE PRODUCTO	CONSUMO ANUAL	PRECIO /UN.	UNIDAD	valor total	% VALOR TOTAL	% ACUM.	TIPO
BANCO DE TOCADOR	127	120	Unidades	15228	6.0%	6.0%	A
MESA DE CENTRO OVE 2	117	230	Unidades	27013.5	10.7%	16.7%	A
POTRONA KRONOS	104	180	Unidades	18711	7.4%	24.1%	A
BAR ESQUINERO	88	480	Unidades	42120	16.7%	40.8%	A
MESA DE CENTRO VERONA	68	320	Unidades	21600	8.5%	49.3%	A
ESPEJO RECIBIDOR	59	500	Unidades	29700	11.7%	61.0%	A
MESA DE CENTRO OVE 3	49	250	Unidades	12150	4.8%	65.9%	A
ESQUINERO KRONOS	38	350	Unidades	13230	5.2%	71.1%	A
CINE EN CASA KAREN	35	650	Unidades	22815	9.0%	80.1%	B
POTRONA VERONA	35	220	Unidades	7722	3.1%	83.2%	B
MESA ESQUINERA	24	150	Unidades	3645	1.4%	84.6%	B
CINE EN CASA BOSTON	20	850	Unidades	17212.5	6.8%	91.4%	B
CINE EN CASA KRONOS	19	750	Unidades	14175	5.6%	97.0%	C
PIE DE CAMA	16	165	Unidades	2673	1.1%	98.1%	C
MESA DE CENTRO BOSTON	9	250	Unidades	2362.5	0.9%	99.0%	C
MESA ANTESALA	7	160	Unidades	1080	0.4%	99.4%	C
MESA DE CENTRO KRONOS	4	220	Unidades	891	0.4%	99.8%	C
MESA ESQUINERA KRONOS	4	135	Unidades	546.75	0.2%	100.0%	C
TOTAL				252875.2	100.0%		

TABLA 4.5 ANÁLISIS ABC PARA LA LÍNEA DE COMPLEMENTOS

Elaborado por: Investigador

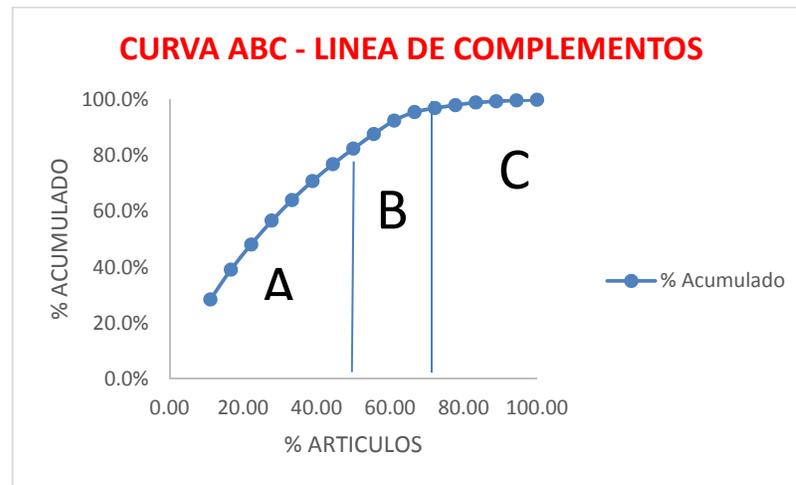


FIGURA 4.3 CURVA ABC PARA LA LÍNEA DE COMPLEMENTOS

Realizado por: Investigador

Como se puede observar en la tabla 4.5 y en la figura 4.3 los inventarios de tipo B son apenas 3 con respecto a los del grupo A que son 7 tipos de complementos que representan el mayor valor de utilidades a la empresa y como se mencionó anteriormente este tipo de inventario necesita un control estricto.

El grupo A es mayor en este caso porque las mesas de centro tienen un mayor volumen de venta debido a que la empresa también fabrica salas, pero para la realización de este estudio no se tomó en consideración estudiar el inventario de salas.

#### 4.1.2 Cálculo de coeficiente de variabilidad

El siguiente paso para seleccionar el modelo de inventario es el cálculo de coeficiente de variabilidad. El cálculo completo se presenta en el anexo 4.

#### 4.1.3 Pronóstico de la Demanda.



Para la elaboración de esta tesis se recurrió al uso de pronósticos, debido a que son indispensables dentro de los sistemas de inventarios, ya que para determinar la cantidad “Q” y el comportamiento de la demanda durante el tiempo de entrega, se necesita de la estimación de la demanda.

La demanda debe pronosticarse para planear el sistema productivo, el abastecimiento y los despachos de manera que la cadena de suministro opere correctamente.

Existen varios métodos para obtener la proyección de la demanda entre ellos están promedio simple, promedio móvil, promedio móvil ponderado, regresión lineal y método de Winter.

Para el estudio de pronóstico de la demanda en la fábrica poseemos datos históricos del 2012 y parte del 2013. Y se eligió el método de regresión lineal para completar el pronóstico de la demanda del año 2013. A continuación en la tabla 4.6 se presenta los resultados de la aplicación del método para la línea de dormitorios

<b>LÍNEA DE DORMITORIOS</b>					<b>PRONOSTICOS LINEA DE DORMITORIOS</b>		
<b>2013</b>	X (MESES)	Y( VENTAS)	X2	XY	MES	X	Y
ENERO	1	19	1	19	SEPTIEMBRE	9	42
FEBRERO	2	12	4	24	OCTUBRE	10	45
MARZO	3	28	9	84	NOVIEMBRE	11	47
ABRIL	4	21	16	84	DICIEMBRE	12	50
MAYO	5	55	25	275			
JUNIO	6	35	36	210			
JULIO	7	29	49	203			
AGOSTO	8	33	64	264			
TOTAL	36	232	204	1163			

TABLA 4.6 PRONOSTICO DE LA DEMANDA PARA LA LÍNEA DE DORMITORIOS



De la misma manera tenemos los pronósticos para la línea de comedores y complementos. En las tablas 4.7 y 4.8 se presentan los datos obtenidos.

TABLA 4.7							
DATOS HISTÓRICOS							
LINEA DE COMEDORES					PRONOSTICOS LINEA DE COMEDORES		
2013	X ( MES)	Y ( DEMANDA)	X2	XY	MES	X	Y
ENERO	1	6	1	6	SEPTIEMBRE	9	24
FEBRERO	2	9	4	18	OCTUBRE	10	26
MARZO	3	7	9	21	NOVIEMBRE	11	28
ABRIL	4	20	16	80	DICIEMBRE	12	30
MAYO	5	29	25	145			
JUNIO	6	22	36	132			
JULIO	7	15	49	105			
AGOSTO	8	17	64	136			
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>125</b>	<b>204</b>	<b>643</b>			

TABLA 4.7 PRONOSTICO DE LA DEMANDA PARA LA LÍNEA DE COMEDORES

Elaborado por: Investigador

TABLA 4.8							
DATOS HISTÓRICOS							
LINEA DE COMPLEMENTOS					PRONOSTICOS LINEA DE COMPLEMENTOS		
2013	X ( MES)	Y ( DEMANDA)	X2	XY	MES	X	Y
ENERO	1	26	1	26			
FEBRERO	2	12	4	24	OCTUBRE	10	60
MARZO	3	15	9	45	NOVIEMBRE	11	65
ABRIL	4	37	16	148	DICIEMBRE	12	69
MAYO	5	62	25	310			
JUNIO	6	47	36	282			
JULIO	7	39	49	273			
AGOSTO	8	44	64	352			
SEPTIEMBRE	9	56	81				
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>282</b>	<b>204</b>	<b>1460</b>			

TABLA 4.8 PRONOSTICO DE LA DEMANDA PARA LA LÍNEA DE COMPLEMENTOS



Como se puede observar en las tablas anteriores los cálculos de pronóstico de la demanda se realizó únicamente para los últimos meses del año 2013 debido a que ya disponemos de datos en los meses anteriores.

Para entender mejor se presenta en la tabla 4.9 en resumen los resultados de los pronósticos de cada línea y un pronóstico global.

	MES	TOTAL	DORMITORIOS	COMEDORES	COMPLEMENTOS
<b>DATOS HISTÓRICOS</b>	ENERO	51	19	6	26
	FEBRERO	33	12	9	12
	MARZO	50	28	7	15
	ABRIL	78	21	20	37
	MAYO	146	55	29	62
	JUNIO	104	35	22	47
	JULIO	83	29	15	39
	AGOSTO	94	33	17	44
<b>PRONOSTICO</b>	SEPTIEMBRE	122	42	24	56
	OCTUBRE	131	45	26	60
	NOVIEMBRE	140	47	28	65
	DICIEMBRE	150	50	30	69
	<b>TOTAL</b>	<b>1182</b>	<b>416</b>	<b>234</b>	<b>532</b>

TABLA 4.9 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE PRONÓSTICOS

Fuente: Elaborado por investigador

Con la información disponible en esta tabla y con los datos históricos demandados en el año 2012 se podrá pronosticar la demanda para el año 2014, para este análisis se empleara el método de pronóstico de Winter, ya que es un método confiable donde se considera además de la demanda, tendencia y la estacionalidad.



En el capítulo 3 se observó que las ventas tienen estacionalidad y este es un punto muy importante que se consideró al momento de elegir Winter para el cálculo de pronósticos.

Es importante saber que los patrones de la demanda por estación son característicos de muchas series de demanda. Reflejan, por ejemplo, la estación navideña, la inactividad durante el verano y similares; son fluctuaciones que se repiten periódicamente.

Las variables consideradas para el cálculo de los pronósticos mediante el método Winter se resumen a continuación en la tabla 4.10

<b>DATOS Y FORMULAS</b>	<b>RESULTADOS</b>
t = período	<b>columnas 2 y 4</b>
m = número de años completos de datos	<b>2</b>
dt = demanda en el período t	<b>columnas 3 y 5</b>
M = Número de períodos en el año (12 meses)	<b>12</b>
dpi = demanda promedio año i = $(d1 + d2 + \dots + d12) / M =$	dp2003 = <b>4</b>
	dp2004 = <b>8</b>
P = Número de datos disponibles = m * M =	<b>24</b>
Tt = Estimación del término de tendencia en el período t; = $(dp2 - dp1) / M =$	<b>0</b>
D = promedio global = $(d1 + d2 + \dots + d12) / P =$	<b>6</b>
Kt = Estimación de término constante en el período t; = $D + [(P - 1) * Tt] / 2 =$	<b>10</b>
Et = Estimación del factor estacional para el período t; = $dt / [Kt - Tt(P - t)] =$	<b>columnas 6 y 7</b>
pt = promedio de factores estacionales para el período t; = $(Et1 + Et2) / 2 =$	<b>columna 8</b>
P = promedio total = $(p1 + p2 + \dots + p12) =$	<b>12.18</b>
Nt = Factor estacional normalizado para el período t = $pt * 12 / P =$	<b>columna 9</b>
Pron.t(m+1) = Pronóstico para el período t del año m+1 = $(Kt + t * Tt) * Nt =$	<b>columna 10</b>

TABLA 4.10 DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PRONÓSTICO

Con estos datos y usando las respectivas formulas se procedió al cálculo del pronóstico Tabla 4.11.



CAMA VALENCIA 2.5 PLZ										
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda		Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
Mes	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$	pt	N	$=(Kt + Tt) \cdot N$	
Enero	1	3	13	4	1.60	0.67	1.13	1.12	11	
Febrero	2	2	14	3	0.90	0.48	0.69	0.68	7	
Marzo	3	5	15	2	1.95	0.30	1.13	1.11	12	
Abril	4	2	16	7	0.69	1.00	0.85	0.83	9	
Mayo	5	8	17	12	2.47	1.64	2.05	2.02	23	
Junio	6	2	18	8	0.56	1.04	0.80	0.79	9	
Julio	7	1	19	5	0.26	0.62	0.44	0.43	5	
Agosto	8	2	20	9	0.47	1.08	0.77	0.76	9	
Septiembre	9	2	21	7	0.43	0.81	0.62	0.61	8	
Octubre	10	8	22	16	1.62	1.77	1.70	1.67	22	
Noviembre	11	2	23	10	0.38	1.07	0.72	0.71	10	
Diciembre	12	8	24	11	1.42	1.13	1.28	1.26	17	
suma		45		94						
promedio		4		8	12.75	11.62	12.18	12.00	143	

De esta manera se realizó todo el proceso de cálculo de pronósticos, en el anexo 5 se presenta el cálculo de todos los productos pertenecientes al grupo A y B de la clasificación ABC que se analizó en el paso anterior.

A continuación en la tabla 4.10 se presenta un resumen de la aplicación del método Winter para la línea de Dormitorios, Comedores y Complementos respectivamente.



<b>MÉTODO WINTERS</b>									
	<b>DORMITORIOS</b>			<b>COMEDORES</b>			<b>COMPLEMENTOS</b>		
	<b>DEMANDA</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>PRONOSTICO</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>PRONOSTICO</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>PRONOSTICO</b>
<b>Mes</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Enero	13	30	46	6	6	7	27	46	50
Febrero	10	23	32	5	6	6	23	27	30
Marzo	19	43	57	7	10	10	36	49	57
Abril	33	49	73	14	19	20	54	60	75
Mayo	76	117	151	27	29	36	98	114	128
Junio	32	63	79	7	13	13	47	63	64
Julio	54	54	85	19	11	20	68	76	97
Agosto	40	71	91	9	7	11	43	67	59
Septiembre	61	84	104	9	16	15	61	64	76
Octubre	84	102	146	18	19	22	95	84	116
Noviembre	53	107	121	10	22	21	49	93	77
Diciembre	106	114	169	24	23	29	127	105	140
<b>TOTAL</b>	<b>581</b>	<b>857</b>	<b>1153</b>	<b>155</b>	<b>181</b>	<b>210</b>	<b>728</b>	<b>848</b>	<b>969</b>

TABLA 4.10 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE PRONÓSTICOS AÑO 2014 MEDIANTE MÉTODO DE WINTER

Fuente: Elaborado por Investigador



#### 4.1.4 Selección del Modelo de Inventario

Para la elección de un modelo de inventario que se ajuste a las necesidades de la empresa se tomó en cuenta ciertas consideraciones que se detallan a continuación:

- El resultado del cálculo de coeficiente de variabilidad es 0.5 lo cual quiere decir que los productos tienen una demanda muy variable, ya que, están expuestos a cambios de acuerdo a las preferencias de los clientes, por lo que su elección se concretó a un modelo probabilístico.
- La empresa tiene demanda mayor en los meses de Mayo y Diciembre, aquí se calculara el punto de reorden, stock de seguridad y cantidad a pedir.
- La empresa no cuenta con un registro de entrada y salida de productos por lo que se desconoce el nivel de inventario de cada producto. Para lo que es conveniente realizar una revisión continua del inventario.
- Se manejara un sistema que garantice un buen nivel de servicio.

Tomando en cuenta estas consideraciones se llegó a la conclusión, que para los productos tipo “A” y “B” tanto para la clasificación de la línea de Dormitorios, Comedores y Complementos, se utilizara un modelo probabilístico, con un nivel de servicio y debido a que la demanda es variable se tomara en consideración el cálculo de un stock de seguridad, con el mínimo costo y además permita amortiguar las variaciones de la demanda.



A continuación se muestra el resumen del diseño de control y gestión de los inventarios para el grupo “A” y “B”:

- **Principio de control:** Control individual
- **Política de inventarios:** Revisión continua.
- **Tiempo de entrega ( $\tau$ ):** 15 días = 0.5 mes.
- **Punto de reorden ( $R$ ):**  $\check{D}\tau + s$
- **Nivel de servicio ( $\alpha$ ):** 95%

Los resultados se presentan en el **Anexo 6**.

Para los productos “C” se lo realizaran por pedido ya que no representa un alto porcentaje en las ventas.

La producción por pedido consiste en que diferentes que se fabrican en la planta se hacen únicamente cuando el departamento de ventas los solicita, es decir, que dicho producto se fabrica de vez en cuando.

#### **4.2 Elaboración del Sistema Informático para el manejo y control de inventario.**

La información recopilada en los capítulos anteriores nos servirá para desarrollar el sistema informático. En la siguiente figura se presenta dicha información y su respectivo uso.



<b>Tipo de Información Recopilada</b>	<b>Uso</b>
Estudio de Tiempos	Aparecerá en la interfaz de ingreso de datos del sistema informático
Diagramas de Recorrido	Para conocer el recorrido del producto y porque máquinas pasan durante todo el proceso
Análisis de Ventas	Para Análisis ABC
Análisis ABC	Elegir el modelo de control de inventario
Cálculo de Coeficiente de variabilidad	
Pronostico de la Demanda	

TABLA 4.11 INFORMACIÓN RECOPIADA

Realizado por Investigador

Como se explicó en el capítulo 2, un sistema computarizado permite controlar el inventario mediante una computadora que registra los movimientos y revisa el saldo de existencias. Cuando se llega al punto de reorden se coloca automáticamente un pedido.

Se explica detalladamente cada una de las etapas que se llevó a cabo para el desarrollo del sistema.

#### 4.2.1 Descripción del Sistema

Es una herramienta que se creó con el fin de darle al usuario facilidades al momento de llevar el control de inventario. Este sistema está desarrollado en la plataforma de Microsoft Excel 2013, esta hoja de cálculo es una herramienta que permite crear base de datos, cuantificar, integrar y configurar modelos ordenadamente propuestos con efectos visuales y gráficos atractivos para cualquier persona que desee analizarlos. Este sistema permitirá a los directivos de la empresa tener un conocimiento a tiempo



real del nivel de inventario en bodega así como también les permitirá tener un conocimiento del inventario de producto en proceso.

#### **4.2.2 Etapa de Elaboración**

El sistema de control de inventarios cuenta de dos etapas de desarrollo:

##### **4.2.2.1 Primera Etapa de Desarrollo**

Básicamente la primera etapa está dedicada al uso exclusivo para el control de inventario en proceso.

###### **4.2.2.1.1 Diseño de la interfaz de ingreso de Datos**

En la primera etapa se desarrolló una interfaz para el registro de datos de producción diaria de las líneas de Dormitorios, Comedores y Complementos, para su elaboración se utilizó varias herramientas de Microsoft Excel entre las que se destacan están: Macros, Validación de datos, bloqueo de celdas, Formato Condicional, hipervínculos y controles de formulario.

### **PANTALLA PRINCIPAL DE INGRESO DE DATOS**



**INGRESO DE DATOS**

DORMITORIOS
 COMEDORES
 COMPLEMENTOS

**TIEMPO TOTAL**  
 min

**FECHA**

▼

▲▼

2014  
2015

**CODIGO**

**LOTE**

**SECCION**

PREPARADO MADERA
▼

**OPERARIO**

	MAQUINAS			
TIEMPO	0	0	0	0
	TROZADORA	CANTEADORA	CEPILLADORA	SIERRA CIRCULAR
PROD. META	0	0	0	0
PROD. DIARIA				
PROD.PENDIENTE	0	0	0	0

GUARDAR

LIMPIAR

SALIR

FIGURA 4.4 INTERFAZ DE INGRESO DE DATOS

Realizado por Investigador.

Mediante la interfaz presentada en la figura 4.4, el empleado puede ingresar los datos de las distintas órdenes de producción que llegan a la planta.

Como existe probabilidad de error al momento de ingresar los datos, se utilizó el bloqueo de celdas, de esta manera el ingreso está restringido a datos numéricos, si el dato ingresado en la celda es erróneo en el sistema aparecerá un mensaje de advertencia.



Además de ingresar la cantidad de lote a producir también se debe ingresar nombre del empleado, la fecha y lo más importante elegir qué línea desea producir en ese momento.

#### 4.2.2.1.2 Almacenamiento de Datos

El almacenamiento de datos se da mediante una macro que cumple ciertas subrutinas, copia y guarda todos los datos ingresados en una hoja de Excel denominada Base de Datos , la misma que nos servirá para análisis posteriores.

Para el almacenar datos se sigue el siguiente procedimiento:

- Una vez que el operario tenga una nueva orden de producción, ingresa a la pantalla principal.
- Comienza registrando la fecha, luego elige que línea desea producir ya sea Dormitorios, Comedores o Complementos, esto lo puede hacer mediante los botones de opciones que se encuentra en la hoja de ingreso de datos y finalmente elige el producto y digita la cantidad de lote a producirse.
- Luego de ingresar todos los datos mencionados en el paso anterior, pulsa el botón Guardar y cierra el sistema.

GUARDAR



Luego de esto, los datos son grabados en la base, este procedimiento debe realizar cada vez que tenga una nueva orden de producción.

Cabe recalcar que al final del día cada operario debe ingresar lo que ha producido durante su turno de trabajo, estos datos lo ingresa en las celdas PD (Producción diaria) que se encuentra junto a cada máquina y pulsar nuevamente el botón grabar datos.

TIEMPO	MAQUINAS			
	0	0	0	0
	TROZADORA	CANTEADORA	CEPILLADORA	SIERRA CIRCULAR
PROD. META	0	0	0	0
PROD. DIARIA				
PROD.PENDIENTE	0	0	0	0

Los datos deben ser ingresados correctamente, ya que, una vez gradado es imposible corregir algún error.

#### 4.2.2.1.3 Descripción de la Base de Datos

La base de datos está diseñada en una hoja de Excel 2013, que como se mencionó anteriormente todos los datos ingresados en la hoja principal son almacenados en esta hoja mediante la ejecución de una macro. En la siguiente figura se puede observar la hoja Base de Datos.



BASE DE DATOS															
NOMBRE	DIA	MES	A.O	Fecha	PRODUCTO	DESCRIPCION	DEMANE	TIEMPO	TROCADORA			CANTIDADORA			
									OP-TZ	PD-TZ	INV-TZ	TIEMPOZ	OP-CA	PD-CA	INV
8	CRISTIAN MONGROVEJO	17	1	2014	1/17/2014	OROMACC003	CAMA ROMA 2.5 PLZ	6	60	7,2	0	7,2	210	0	0
9	VALENTIN	17	1	2014	1/17/2014	OROMACC003	CAMA ROMA 2.5 PLZ	6	60	7,2	0	7,2	210	0	0
10	ANDRES ZAGUI	17	1	2014	1/17/2014	OVERBTC003	BANCO DE TOCADOR	12	36	12	0	12	60	0	0
11	JOSE ZARY	17	1	2014	1/17/2014	OVERTC003	TOCADOR VERONA	12	120	30	0	30	300	0	0
12	JUAN	17	1	2014	1/17/2014	CYEBUC002	BUFETERO VESENA	8	80	8	0	8	120	0	0
13	CRISTIAN MONGROVEJO	17	1	2014	1/17/2014	OROMACC003	CAMA ROMA 2.5 PLZ	6	60	7,2	0	7,2	210	0	0
14	ANDRES ZAGUI	17	1	2014	1/17/2014	OVERBTC003	BANCO DE TOCADOR	12	36	12	0	12	60	0	0
15	ANDRES ZAGUI	17	1	2014	1/17/2014	OVERREC003	ESPEJO RECIBIDOR	12	120	18	0	18	240	0	0
16	VALENTIN	17	1	2014	1/17/2014	OROMACC003	CAMA ROMA 2.5 PLZ	6	60	7,2	0	7,2	210	0	0
17	JUAN	17	1	2014	1/17/2014	CYEBUC002	BUFETERO VESENA	8	80	8	0	8	120	0	0
18	MARCO BELDUMA	17	1	2014	1/17/2014	DEXSBO002	SEMANERO LEXUS	12	60	24	0	24	144	0	0
19	JOSE ZARY	17	1	2014	1/17/2014	OVERTC003	TOCADOR VERONA	12	120	30	0	30	300	0	0
20	CRISTIAN AREVALO	18	1	2014	1/18/2014	OVERBTC003	BANCO DE TOCADOR	12	36	12	12	0	60	12	12
21	MARCO BELDUMA	18	1	2014	1/18/2014	DEXSBO002	SEMANERO LEXUS	12	60	24	0	24	144	0	0
22	ANDRES ZAGUI	18	1	2014	1/18/2014	OVERREC003	ESPEJO RECIBIDOR	12	120	18	0	18	240	0	0
23	CRISTIAN	18	1	2014	1/18/2014	OVERBTC003	BANCO DE TOCADOR	12	36	12	0	12	60	0	0
24	CRISTIAN MONGROVEJO	18	1	2014	1/18/2014	CBOSW001	COMEDOR BOSTON 6P	4	40	10	0	10	60	0	0
25	JUAN	18	1	2014	1/18/2014	OVERTC003	TOCADOR VERONA	12	120	30	0	30	300	30	30
26	ANDRES ZAGUI	18	1	2014	1/18/2014	OVERREC003	ESPEJO RECIBIDOR	12	120	18	0	18	240	0	0
27	CRISTIAN MONGROVEJO	18	1	2014	1/18/2014	OVERBTC003	BUFETERO VERONA	6	60	15	0	15	120	0	0
28	JOSE ZARY	18	1	2014	1/18/2014	OVERC001	COMEDOR VERONA 6P	4	40	20	0	20	100	0	0
29	JUAN	18	1	2014	1/18/2014	OVERTC003	TOCADOR VERONA	12	120	30	0	30	300	30	30
30	JUAN	18	1	2014	1/18/2014	OVERTC003	TOCADOR VERONA	12	120	30	0	30	300	30	30
31	MARCO BELDUMA	18	1	2014	1/18/2014	DEXSBO001	SEMANERO LEXUS	12	60	24	0	24	144	0	0
32	CRISTIAN MONGROVEJO	18	1	2014	1/18/2014	DEXSBO002	BUFETERO VERONA	6	60	15	0	15	120	0	0
33	JOSE ZARY	18	1	2014	1/18/2014	OVERC001	COMEDOR VERONA 6P	4	40	20	0	20	100	0	0
34	ANDRES ZAGUI	18	1	2014	1/18/2014	OVERREC003	ESPEJO RECIBIDOR	12	120	18	0	18	240	0	0
35	MARCO BELDUMA	18	1	2014	1/18/2014	DEXSBO002	SEMANERO LEXUS	12	60	24	0	24	144	0	0
36	MARCO BELDUMA	18	1	2014	1/18/2014	OROMACC003	CAMA ROMA 2.5 PLZ	12	120	14,4	0	14,4	420	0	0

FIGURA 4.5 FORMATO DE LA HOJA BASE DE DATOS

Elaborado por: Investigador

En esta hoja se registran todos los datos que servirá para analizar el inventario en proceso de cada orden de producción ejecutada.

Esta hoja esta oculta por seguridad de datos, de esta manera se evita la manipulación incorrecta de la misma.

También en esta etapa se creó una hoja denominada Bodega Producto en Blanco, en esta hoja se almacenan los datos de los productos ensamblados, los mismos que esperan para los retoques finales y luego ingresar a bodega de Producto terminado y posteriormente ser despachados según las fechas de envío establecidas.



**BODEGA DE PRODUCTO EN PROCESO**

SALIR

CLAVE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LINEA DE PRODUCCIÓN	ENTRADAS	SALIDAS	SALDO
32	OVERMCC003	MESA DE CENTRO VERONA CANDY	COMPLEMENTOS			12

CLAVE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LINEA DE PRODUCCIÓN	CANTIDAD INGRESO	CANTIDAD EGRESO	SALDO
1	DLEXCB1003	CAMA LEXUS BICOLOR 2.5 PLZ	DORMITORIOS	7	7	0
2	DROMACC1003	CAMA ROMA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS	4		4
3	DVERTC0001	TOCADOR VERONA CANDY	DORMITORIOS	6	3	3
4	DBOSCW1003	CAMA BOSTON WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS	7	4	3
5	DOVETW0001	TOCADOR OVELINEA WENGUE	DORMITORIOS	3		3
6	DLEXSB0001	SEMANER LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS	1		1
7	DOVECW1003	CAMA OVELINEA WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS	2		2
8	DLEXQB0001	COMODA LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS	3		3
9	DLEXCB1004	CAMA LEXUS BICOLOR 3 PLZ	DORMITORIOS	1		1
10	DKARCC1003	CAMA KAREN 2.5 PLZ	DORMITORIOS	5		5
11	DROMSC0001	SEMANERO ROMA CANDY	DORMITORIOS	3		3
12	DVERLC0001	CONSOLA VERONA CANDY	DORMITORIOS	8	4	4
13	DROMQC0001	COMODA ROMA CANDY	DORMITORIOS	2		2
14	DVERSC0001	SEMANERO VERONA CANDY	DORMITORIOS	1		1
15	DVERCC1003	CAMA VERONA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS	2		2
16	DLEXVB0001	ESPEJO VESTIDOR LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS	4		4
17	DKARCC1002	CAMA KAREN CANDY 2 PLZ	DORMITORIOS	2		2
18	DLEXCB1001	CAMA LEXUS BICOLOE 1.5 PLZ	DORMITORIOS	3		3
19	DVERQC0001	COMODA VERONA CANDY	DORMITORIOS	2		2
20	DKARQC0001	COMODA KAREN CANDY	DORMITORIOS	5		5
21	DROMCC1002	CAMA ROMA CANDY 2 PLZ	DORMITORIOS	4		4
22	CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES	8	4	4
23	CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES	6		6
24	CYESBUC002	BUFETERO YESENIA CANDY	COMEDORES	7	3	4

FIGURA 4.6 FORMATO DE LA HOJA PRODUCTO EN BLANCO

Elaborado por: Investigador

#### 4.2.2.2 Segunda Etapa de Desarrollo

En esta etapa se desarrollaron formularios para el ingreso de datos, los mismos que fueron elaborados en visual Basic que se encuentra en la misma herramienta de Microsoft Excel.

##### 4.2.2.2.1 Diseño de Formularios para ingreso de datos.

Se elaboró estos formularios, debido que al momento de ingresar los muebles a bodega de producto terminado, el sistema no registra automáticamente sino se lo hace mediante formularios por varias razones, entre las principales están:

- Los muebles ensamblados tardan días en ingresar a bodega.
- Los muebles que regresan de ferias ingresan nuevamente a bodega.

A continuación se observa el formulario de ingreso de nuevo producto.



FIGURA 4.7 FORMULARIO DE REGISTRO DE NUEVO PRODUCTO

Elaborado por: Investigador

Como se observa el formulario permite ingresar Código, Descripción, Línea de Producción y Cantidad. Luego de rellenar todos los campos que el formulario requiere se pulsa el botón Guardar/ modificar (1) para grabar los datos y para cerrar el formulario pulsar el botón Salir (2).



1

GUARDAR/MODIFICAR

2

SALIR

Luego de pulsar el botón antes mencionado los datos se almacenan en una hoja de Excel denominada PRODUCTOS.

BODEGA PRODUCTOS TERMINADOS					
CODIGO	DESCRIPCION	LINEA DE PRODUCCION	INGRESO TOTAL	SALIDA TOTAL	STOCK FINAL
DLEXCB1003	CAMA LEXUS BICOLOR 2.5 PLZ	DORMITORIOS		1	7
DROMCC1003	CAMA ROMA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS		1	5
DVERTC0001	TOCADOR VERONA CANDY	DORMITORIOS	3		8
DBOSCW1003	CAMA BOSTON WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS	4		8
DLEXCB1002	CAMA LEXUS BICOLOR 2 PLZ	DORMITORIOS		1	5
DOVETW0001	TOCADOR OVELINEA WENGUE	DORMITORIOS			6
DLEXB0001	SEMANERO LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS		1	3
DOVECW1003	CAMA OVELINEA WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS			3
DLEXQB0001	COMODA LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS		1	2
DLEXCB1004	CAMA LEXUS BICOLOR 3 PLZ	DORMITORIOS			2
DKARCC1003	CAMA KAREN 2.5 PLZ	DORMITORIOS			4
DVERSC0001	SEMANERO VERONA CANDY	DORMITORIOS			4
DVERCC1003	CAMA VERONA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS			2
DLEXEV8001	ESPEJO VESTIDOR LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS			6
DROMSC0001	SEMANERO ROMA CANDY	DORMITORIOS		1	5
DVERLC0001	CONSOLA VERONA CANDY	DORMITORIOS	4		7
DROMQC0001	COMODA ROMA CANDY	DORMITORIOS			4
DKARCC1002	CAMA KAREN CANDY 2 PLZ	DORMITORIOS			4
DLEXCB1001	CAMA LEXUS BICOLOR 1.5 PLZ	DORMITORIOS			3
DVERQC0001	COMODA VERONA CANDY	DORMITORIOS			3
DKARQC0001	COMODA KAREN CANDY	DORMITORIOS			0
DROMCC1002	CAMA ROMA CANDY 2 PLZ	DORMITORIOS			3
CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES	4	1	9
CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES		2	3
CYESBUC002	BUFETERO YESENIA CANDY	COMEDORES	3		7
DLEXM6B002	COMEDOR LEXUS 6P	COMEDORES			5
CKROBUW002	BUFETERO KRONOS WENGUE	COMEDORES			6
CBOSW2001	COMEDOR BOSTON WENGUE 6P	COMEDORES			2
OVERBEC003	BAR ESQUINERO VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		1	5
OVERERC003	ESPEJO RECIBIDOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		1	3
OOVEMC2W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 2 WENGUE	COMPLEMENTOS			4
OKARCCC003	CINE EN CASA KAREN CANDY	COMPLEMENTOS			4
OVERMCC003	MESA DE CENTRO VERONA CANDY	COMPLEMENTOS			3
OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS	3	2	4
OVERBTC003	BANCO DE TOCADOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		4	5
OKROCCW003	CINE EN CASA KRONOS WENGUR	COMPLEMENTOS			5
OKROESW003	ESQUINERO KRONOS WENGUR	COMPLEMENTOS			6
OOVEMC3W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 3 WENGUE	COMPLEMENTOS	5	1	8
OVERMEC003	MESA ESQUINERA VERONA CANDY	COMPLEMENTOS			4
CLEXM6B002	COMEDOR LEXUS 6 P	COMEDORES			6

FIGURA 4.8 HOJA DE REPORTES

Elaborado por: Investigador

4.2.2.2.2 Diseño de formulario para el Registro de Movimientos

Se realizó un formulario en la misma plataforma que el formulario anterior, este permite registrar cada Ingreso y cada Salida que se da en la bodega.

Se muestra en la siguiente figura el diseño del formulario que al ingresar el código del producto automáticamente busca los datos como descripción, línea de producción y el dato más importante muestra cuanto stock disponible existe en la bodega.

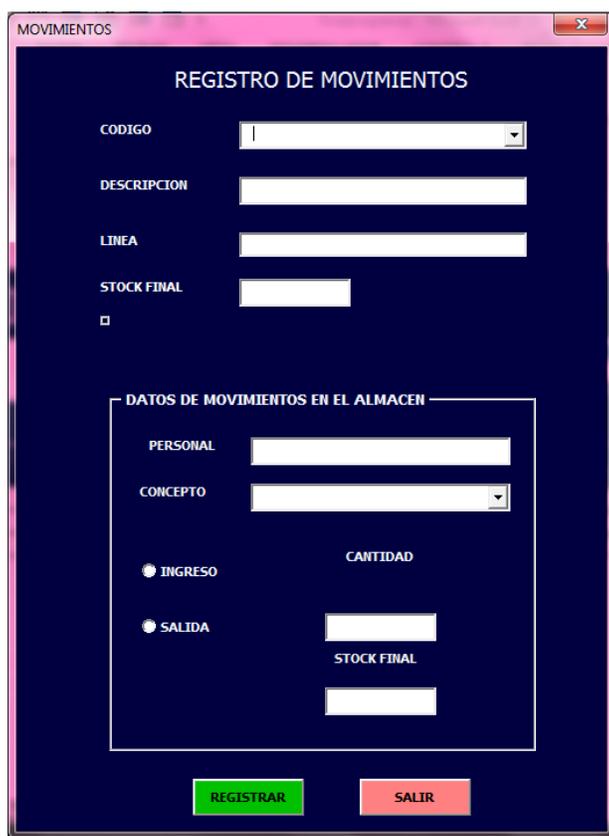


FIGURA 4. 9 FORMULARIO DE REGISTRO DE MOVIMIENTO EN BODEGA

Elaborado por: Investigador

Luego de registrar el tipo de movimiento estos datos se guardan en la hoja denominada MOVIMIENTOS.



REGISTRO DE MOVIMIENTO DE PRODUCTOS							
FECHA	CODIGO	DESCRIPCION	LINEA DE PRODUCCION	PERSONAL	CONCEPTO	ENTRADA	SALIDA
1/6/2014	DLEXCB1003	CAMA LEXUS BICOLOR 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	8	
1/6/2014	DROMCC1003	CAMA ROMA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	6	
1/6/2014	DVERTC0001	TOCADOR VERONA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	5	
1/6/2014	DBOSCW1003	CAMA BOSTON WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	4	
1/6/2014	DLEXCB1002	CAMA LEXUS BICOLOR 2 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	6	
1/6/2014	DOVETW0001	TOCADOR OVELINEA WENGUE	DORMITORIOS		BODEGA	6	
1/6/2014	DLEXSB0001	SEMANERO LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS		BODEGA	4	
1/6/2014	DOVECW1003	CAMA OVELINEA WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	3	
1/6/2014	DLEXQB0001	COMODA LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS		BODEGA	3	
1/6/2014	DLEXCB1004	CAMA LEXUS BICOLOR 3 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	2	
1/6/2014	DKARCC1003	CAMA KAREN 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	4	
1/6/2014	DROMSC0001	SEMANERO ROMA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	6	
1/6/2014	DVERLC0001	CONSOLA VERONA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	3	
1/6/2014	DROMQC0001	COMODA ROMA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	4	
1/6/2014	CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES		BODEGA	6	
1/6/2014	CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES		BODEGA	5	
1/6/2014	CYESBUC002	BUFETERO YESENIA CANDY	COMEDORES		BODEGA	4	
1/6/2014	CLEXM6R002	COMEDOR LEXUS 6 P	COMEDORES		BODEGA	6	
1/6/2014	CKROBUW002	BUFETERO KRONOS WENGUE	COMEDORES		BODEGA	6	
1/6/2014	CBOSW2001	COMEDOR BOSTON WENGUE 6P	COMEDORES		BODEGA	2	
1/6/2014	OVFRRC0001	BAR ESQUINERO VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	6	
1/6/2014	OVERERC003	ESPEJO RECIBIDOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
1/6/2014	OOVEMC2W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 2 WENGUE	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
1/6/2014	OKARCC0003	CINE EN CASA KAREN CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
1/6/2014	OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS		BODEGA	3	
1/6/2014	OVERBRT003	BANCO DE TOCADOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	9	
1/6/2014	OKROCCW003	CINE EN CASA KRONOS WENGUR	COMPLEMENTOS		BODEGA	5	
1/6/2014	OKROESW003	ESQUINERO KRONOS WENGUR	COMPLEMENTOS		BODEGA	6	
1/6/2014	OOVEMC3W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 3 WENGUE	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
1/6/2014	OVERMFC003	MESA ESQUINERA VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
1/10/2014	DLEXCB1003	CAMA LEXUS BICOLOR 2.5 PLZ	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A FERIA QUITO		1
1/10/2014	DLEXSB0001	SEMANERO LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
1/10/2014	OVERERC003	ESPEJO RECIBIDOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
1/10/2014	OVERBEC003	BAR ESQUINERO VERONA CANDY	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
1/10/2014	CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
1/10/2014	CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
1/10/2014	DLEXQB0001	COMODA LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
1/10/2014	OOVEMC3W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 3 WENGUE	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
1/14/2014	DBOSCW1003	CAMA BOSTON WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	4	
1/14/2014	CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	4	
1/14/2014	DVERTC0001	TOCADOR VERONA CANDY	DORMITORIOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	3	
1/15/2014	DROMCC1003	CAMA ROMA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
1/15/2014	DLEXCB1002	CAMA LEXUS BICOLOR 2 PLZ	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
1/15/2014	DROMSC0001	SEMANERO ROMA CANDY	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
1/15/2014	OVERBRT003	BANCO DE TOCADOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		4
1/15/2014	OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
1/15/2014	CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
1/15/2014	OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS	JESSI	INGRESO DE FERIAS		1
1/16/2014	OOVEMC3W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 3 WENGUE	COMPLEMENTOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	5	
1/16/2014	OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	3	
1/16/2014	CYESBUC002	BUFETERO YESENIA CANDY	COMEDORES	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	3	
1/16/2014	DVERLC0001	CONSOLA VERONA CANDY	DORMITORIOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	4	

FIGURA 4. 10 HOJA DE REGISTRO DE MOVIMIENTOS

Elaborado por: Investigador

Los datos almacenados en la hoja que se muestra en la figura 4.10 nos servirá posteriormente para los reportes.

#### 4.2.2.3 Seguridad en el Manejo de Datos.



El manejo de datos en este sistema es susceptible a cambios, por lo que se realizó el bloqueo en todo el archivo, se ocultó fichero de hojas, barra de títulos y formulas.

En la hoja de ingreso de datos se ha protegido mediante contraseña quedando libre solo las celdas en las que se va ingresar los datos.

De la misma manera ocurre en los formularios, se ha protegido su codificación mediante una contraseña en la aplicación Visual Basic.

Para el ingreso a las demás hojas desde el panel principal se utilizó hipervínculos.

De esta manera el programa queda totalmente protegido y libre de alteraciones.

#### 4.2.2.4 Buscador

Para explorar los registros explicados anteriormente se elaboró un buscador, este buscador se realizó con una macro y permite consultar información relacionada con los movimientos de los inventarios y la disponibilidad de productos en el momento que se le solicite y pueden ser impresos si así lo desea el usuario.

En la siguiente figura se observa el esquema del buscador.



FIGURA 4.11 MODELO DE BUSCADOR

Elaborado por: Investigador

Para la utilización de este buscador se elaboró una lista despegable con los códigos de los productos de esta manera se facilita el uso del mismo.

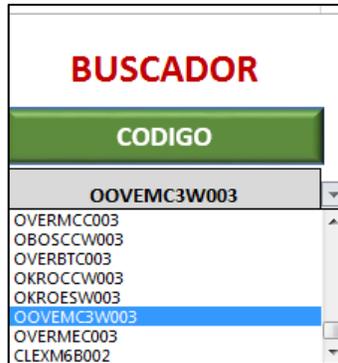


FIGURA 4.12 BUSCADOR CON LISTA DESPEGABLE

Elaborado por: Investigador

### 4.2.3 Análisis de Datos

En esta etapa veremos la importancia del análisis de la información recopilada en el sistema que se desarrolló, para esto se crearon varias hojas de reportes, los mismos que nos ayudaran posteriormente a la toma de decisiones.

#### 4.2.3.1 Algoritmos

Los diagramas de flujo describen que operaciones y en que secuencia se requieren para solucionar un problema dado.

A continuación se presenta el diagrama de flujo general del sistema informático.

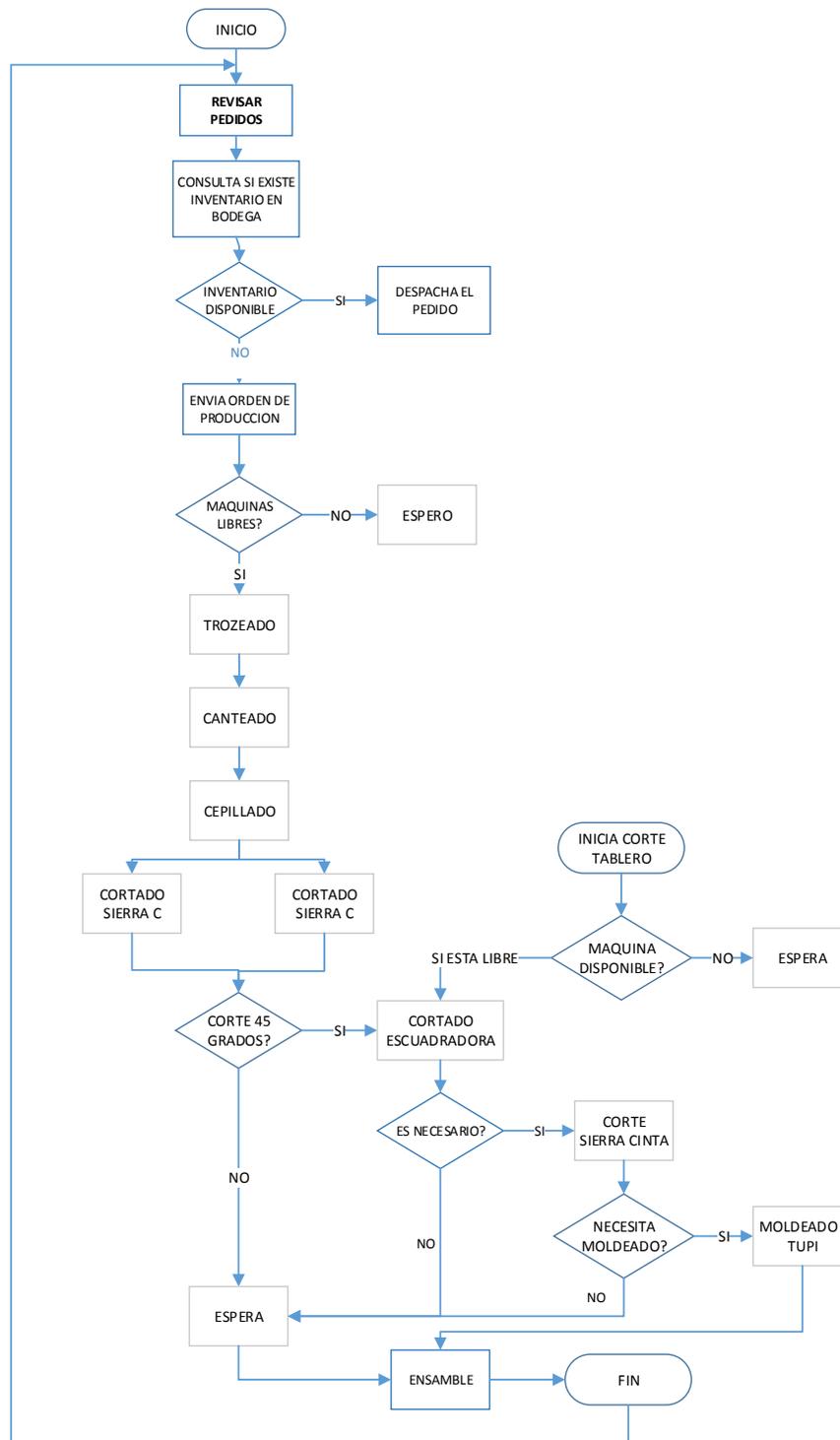


FIGURA 4.12 DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL DEL SISTEMA

Fuente: Realizado por Investigador



Al ingresar los datos en la pantalla principal que se presentó anteriormente pueden ocurrir errores al ingresar datos razón por la cual se bloqueó las celdas.

En la figura 4.14 se presenta el algoritmo de ingreso de datos.

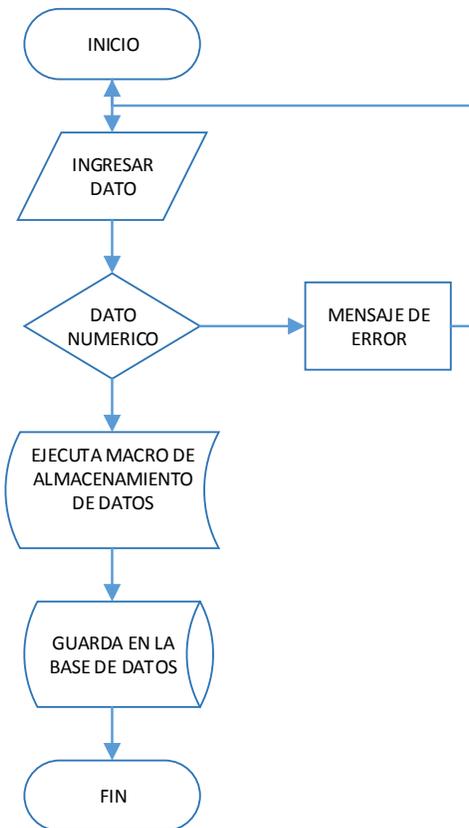


FIGURA 4.13 DIAGRAMA DE FLUJO DE INGRESO DE DATOS

Fuente: Realizado por Investigador

#### 4.2.3.2 Elaboración de Reportes

Estos informes fueron elaborados con la ayuda de tablas dinámicas, una herramienta de Excel muy útil para el manejo de datos.



Se desarrollaron reportes de producción y de movimientos en almacén.

Los reportes de producción fueron generados a partir de la información almacenada en la hoja denominada Base de Datos, estos entregan información acerca de la producción en una maquina determinada en un día determinado.

Los reportes se pueden obtener mediante el siguiente panel en el cual se puede elegir la sección, la máquina y el tipo de reporte.

The screenshot shows a web interface titled 'REPORTES'. It features a search section on the left with the following elements:

- BUSCAR POR:** Radio buttons for 'FECHA' (selected) and 'PRODUCTO'.
- FECHA:** A text input field.
- SECCION:** A dropdown menu with 'ENSAMBLE' selected.
- TIPO DE REPORTE:** A dropdown menu with 'PRODUCCION DIARIA' selected.
- BUSCAR:** A green button.

On the right side, there are several action buttons: 'ACTUALIZAR' (orange), 'GRAFICOS' (blue), 'CREAR PDF' (yellow), 'LIMPIAR' (green), and 'SALIR' (red).

Below the search filters is a table with the following columns: 'FECHA', 'CODIGO', 'DESCRIPCION', 'ENSAMBLE', and 'OPERARIO'. The table contains several empty rows.

FIGURA 4.14 HOJA DE REPORTE

Elaborado por: Investigador

Los reportes contienen una tabla resumen dependiendo si elige producción meta, producción diaria o producción pendiente y se puede buscar por fecha o por producto.

Además esta hoja de reportes permite crear en PDF mediante los botones que se encuentran en la parte derecha.



Al dar click en el botón gráfico se accede a una hoja que contiene reportes representado en gráficos dinámicos que se puede elegir el tipo de máquina.

A continuación se presenta el resultado de un reporte de producción diaria.

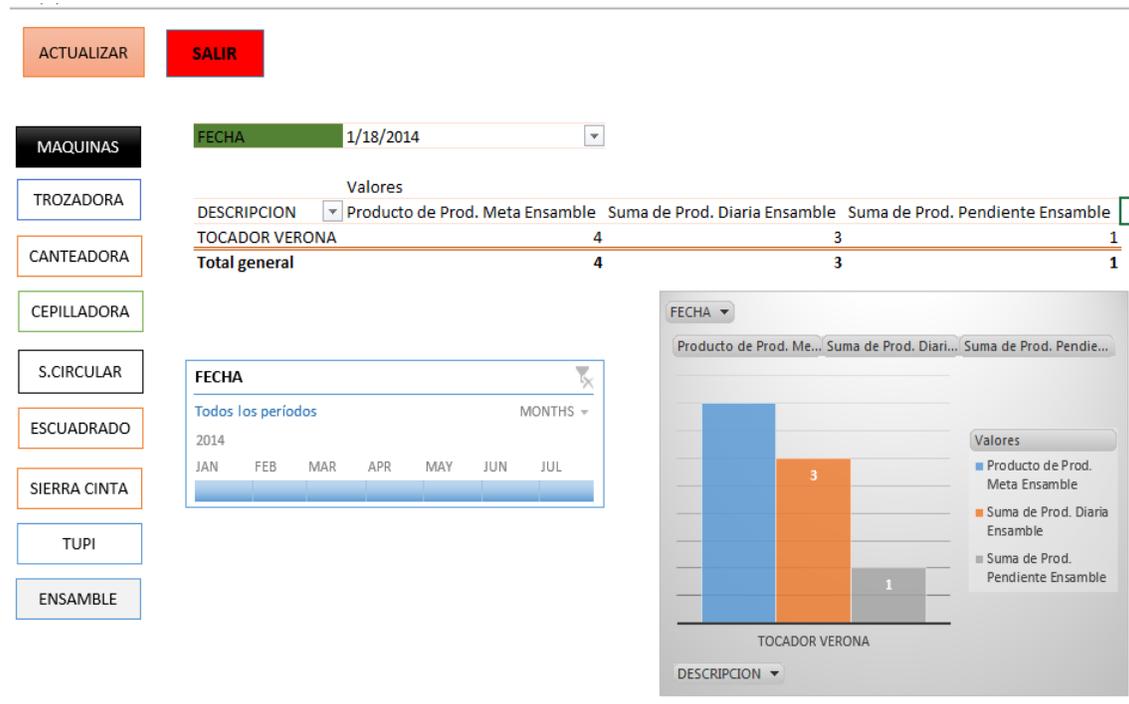


FIGURA 4.15 REPORTE DE PRODUCCIÓN

Elaborado por: Investigador

El ejemplo de la figura 4.15 permite observar la producción diaria de un producto determinado en la sección de ensamble.

Otro de los reportes que se elaboraron está el de inventario en proceso de la misma manera que el anterior de las diferentes órdenes de producción en la maquina cepilladora



Este reporte se lo puede apreciar en la Figura 4.16.

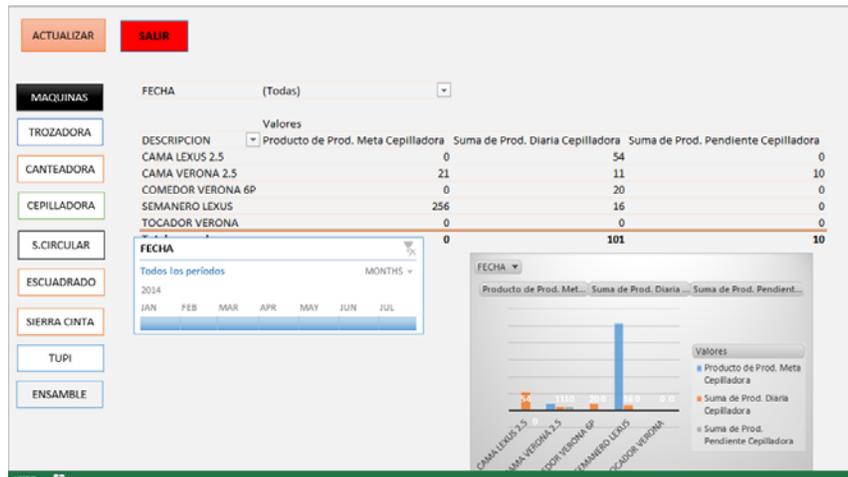


FIGURA 4. 16 REPORTE DE PIEZAS DE INVENTARIO EN PROCESO

Elaborado por: Investigador

En la figura 4.16 se observa las piezas que están en inventario en la maquina cepilladora

A continuación en la figura 4.17 se presenta el reporte de todo el producto ensamblado hasta el día hábil.

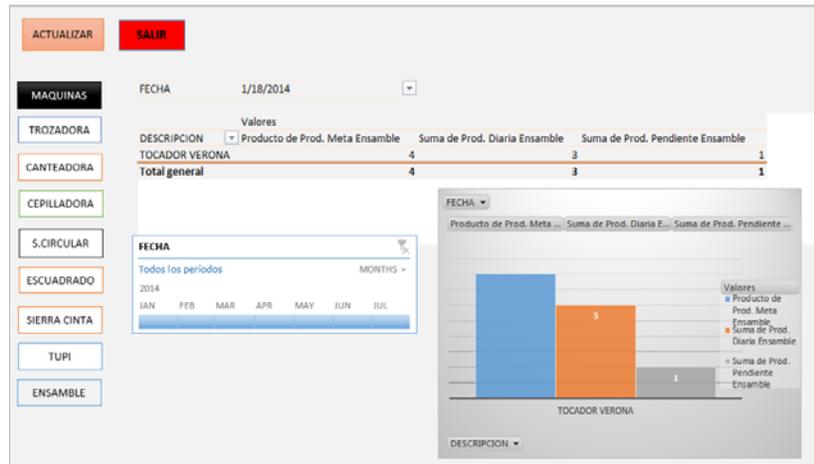


FIGURA 4. 17 REPORTE DE PRODUCTO ENSAMBLADO

Elaborado por: Investigador

Cabe mencionar que a más de los reportes de producción también se elaboraron otro tipo de reportes como es el caso del registro de todos los movimientos que se realizan en la bodega de producto terminado.

En la figura 4.17 se presenta el modelo de reporte.



CODIGO	DESCRIPCION	LINEA DE PRODUCCION	PERSONAL	CONCEPTO	ENTRADA	SALIDA
DLEXCB1003	CAMA LEXUS BICOLOR 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	8	
DROMCC1003	CAMA ROMA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	6	
DVERTC0001	TOCADOR VERONA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	5	
DBOSCW1003	CAMA BOSTON WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	4	
DLEXCB1002	CAMA LEXUS BICOLOR 2 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	6	
DOVETW0001	TOCADOR OVELINEA WENGUE	DORMITORIOS		BODEGA	6	
DLEXSB0001	SEMANERO LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS		BODEGA	4	
DOVECW1003	CAMA OVELINEA WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	3	
DLEXQB0001	COMODA LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS		BODEGA	3	
DLEXCB1004	CAMA LEXUS BICOLOR 3 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	2	
DKARCC1003	CAMA KAREN 2.5 PLZ	DORMITORIOS		BODEGA	4	
DROMSC0001	SEMANERO ROMA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	6	
DVERLC0001	CONSOLA VERONA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	3	
DROMQC0001	COMODA ROMA CANDY	DORMITORIOS		BODEGA	4	
CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES		BODEGA	6	
CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES		BODEGA	5	
CYESBUC002	BUFETERO YESENIA CANDY	COMEDORES		BODEGA	4	
CLEXM6B002	COMEDOR LEXUS 6 P	COMEDORES		BODEGA	6	
CKROBUW002	BUFETERO KRONOS WENGUE	COMEDORES		BODEGA	6	
CBOSW2001	COMEDOR BOSTON WENGUE 6P	COMEDORES		BODEGA	2	
OVERBEC003	BAR ESQUINERO VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	6	
OVERERC003	ESPEJO RECIBIDOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
OOVEMC2W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 2 WENGUE	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
OKARCC003	CINE EN CASA KAREN CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS		BODEGA	3	
OVERBT003	BANCO DE TOCADOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	9	
OKROCCW003	CINE EN CASA KRONOS WENGUR	COMPLEMENTOS		BODEGA	5	
OKROESW003	ESQUINERO KRONOS WENGUR	COMPLEMENTOS		BODEGA	6	
OOVEMC3W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 3 WENGUE	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
OVERMEC003	MESA ESQUINERA VERONA CANDY	COMPLEMENTOS		BODEGA	4	
DLEXCB1003	CAMA LEXUS BICOLOR 2.5 PLZ	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A FERIA QUITO		1
DLEXSB0001	SEMANERO LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
OVERERC003	ESPEJO RECIBIDOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
OVERBEC003	BAR ESQUINERO VERONA CANDY	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
DLEXQB0001	COMODA LEXUS BICOLOR	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
OOVEMC3W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 3 WENGUE	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO FERIA QUITO		1
DBOSCW1003	CAMA BOSTON WENGUE 2.5 PLZ	DORMITORIOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	4	
CVERC2001	COMEDOR VERONA CANDY 6P	COMEDORES	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	4	
DVERTC0001	TOCADOR VERONA CANDY	DORMITORIOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	3	
DROMCC1003	CAMA ROMA CANDY 2.5 PLZ	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
DLEXCB1002	CAMA LEXUS BICOLOR 2 PLZ	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
DROMSC0001	SEMANERO ROMA CANDY	DORMITORIOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
OVERBT003	BANCO DE TOCADOR VERONA CANDY	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		4
OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
CVERBUC002	BUFETERO VERONA CANDY	COMEDORES	JESSI	EGRESO A CLIENTES		1
OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS	JESSI	INGRESO DE FERIAS		1
OOVEMC3W003	MESA DE CENTRO OVELINEA 3 WENGUE	COMPLEMENTOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	5	
OBOSCCW003	CINE EN CASA BOSTON WENGUR	COMPLEMENTOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	3	
CYESBUC002	BUFETERO YESENIA CANDY	COMEDORES	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	3	
DVERLC0001	CONSOLA VERONA CANDY	DORMITORIOS	WILSON	INGRESO DE PRODUCCION	4	

FIGURA 4. 14 HOJA DE REGISTRO DE MOVIMIENTOS EN BODEGA

Elaborado por: Investigador

Todos los reportes presentados en los puntos anteriores son dinámicos y de fácil uso para el usuario.



#### 4.2.3.3 Indicadores

Para el control en el panel principal de ingreso de datos se usaron indicadores gráficos como es el caso de los semáforos, estos indican el nivel de inventario en las diferentes maquinas.



Peligro: Nivel sobrecargado de inventarios

Alerta: Nivel próximo al limite

Correcto: Nivel aceptable

Otro indicador que se utilizo es escalas de color, este indicador alerta cuando la bodega alcanza el límite de inventario (el punto de reorden), y la celda se pinta de color rojo.

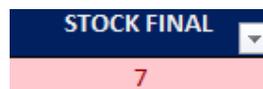


FIGURA 4.15 INDICADOR DE STOCK MINIMO

Fuente: Realizado por Investigador

Esto indica que se tiene que realizar una orden de producción de ese producto.

#### 4.2.3.4 Mensajes de advertencia.

Al usar de manera incorrecta el sistema informático se presentaran ciertos mensajes de advertencia. Dos de los mensajes de advertencia que hay que tener presente se explican a continuación.

- El mensaje que se presenta a continuación, aparece cuando el usuario ingresa valores textuales en la celda validada únicamente solo para valores numéricos.

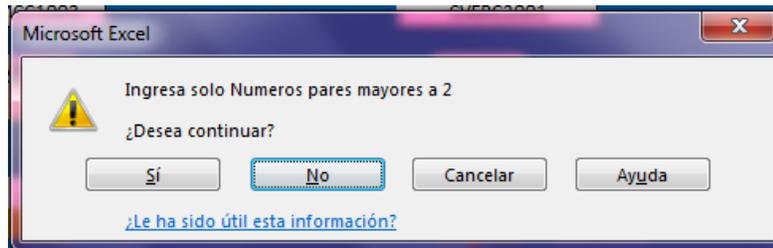


FIGURA 4.16 MENSAJE DE ERROR EN EL INGRESO DE DATOS

Fuente: Realizado por Investigador

- Otro de los mensajes de advertencia aparece cuando el usuario trata de realizar un egreso de producto y en bodega no existe stock suficiente para realizar dicha transacción.

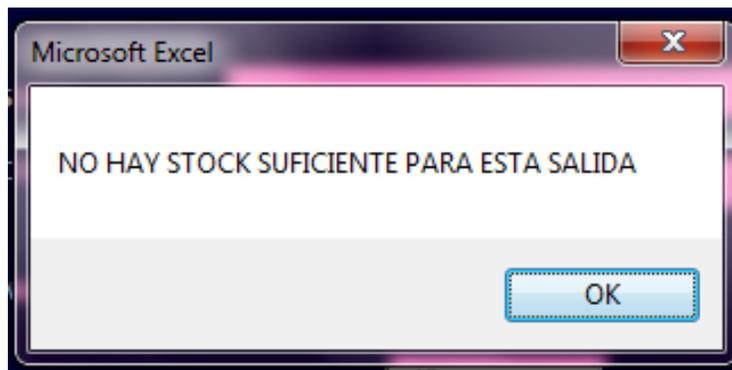


FIGURA 4.17 MENSAJE DE ERROR DE FALTA DE STOCK

Fuente: Realizado por Investigador

A más de estos mensajes existen otros de menos importancia, pero no tienen relevancia explicarlos.



#### 4.2.4 Toma de Decisiones

##### 4.2.4.1 Políticas de Manejo de Inventarios

La empresa Mueble Ovelinea como ya se mencionó en el capítulo 3, en la actualidad maneja sus operaciones basadas netamente en su experiencia, esto causa serios problemas en el manejo de inventarios como problemas en el almacenaje, sobre stock y /o faltantes de artículos, ocasionando la insatisfacción de los clientes.

Tomando en cuentas todos los problemas mencionados anteriormente se procede a definir las siguientes políticas de manejo de inventarios.

➤ **Políticas de rotación de inventarios en Bodega.**

- Se debe rotar el inventario de producto terminado utilizando el sistema de control de inventarios PEPS (primero en entrar, primero en salir).
- La ubicación de los productos de la bodega será en función de la rotación que tenga cada ítem.

➤ **Políticas de Almacenaje en bodega.**

- Registrar cada producto que ingrese a bodega en la hoja de control.
- Revisar que cada producto este en perfectas condiciones.
- Tomar en consideración las categorías ABC, que hace referencia al índice de mayor rotación de los artículos para luego ubicarlos cerca de las áreas de despacho.



- Mantener limpia y ordenada la bodega.

➤ **Políticas de despacho a clientes.**

- Como base fundamental el pedido debe despacharse en su totalidad.
- Documentos de soporte de despacho.
  - ✓ Factura
  - ✓ Guías de remisión

En esta sección también se explica las decisiones que se debe tomar luego de analizar los reportes.

Al analizar el reporte de producción diaria se puede observar que en el área de preparado de madera, en lo que concierne a las maquinas Trozadora, Cepilladora y canteadora se estanca la producción, debido a que en esa área solo existe un trabajador que realiza todo el proceso, esto genera en muchas ocasiones que en el área de maquinado los operarios se queden sin trabajo.



# 5. CAPÍTULO V

## PRUEBAS DE CAMPO



## **5.1 Introducción**

Al culminar el desarrollo del sistema informático para el manejo y control de inventario en proceso y producto terminado, es muy importante realizar de pruebas de campo para verificar si el sistema propuesto tiene validez.

## **5.2 Requerimientos del Sistema**

Al adoptar el sistema computarizado, es necesario tener un equipo de hardware, de software y personal operativo.

La empresa debe disponer de un equipo informático que sea apto para la instalación del sistema. También el personal operativo debe tener conocimientos básicos de la utilización de los paquetes o programas de software, así como del uso adecuado del hardware.

### **5.2.1 Equipo Hardware**

Se necesita un computador con especificaciones mínimas de 1Gb de memoria RAM, con monitor de 17" o superior.

### **5.2.2 Equipo Software**

Para la implementación del sistema, es indispensable disponer de preferencia Windows 7 y Microsoft 2010 y/o superiores.

### **5.2.3 Personal Operativo**



El personal idóneo para el manejo del sistema informático no debe ser personal calificado, debido a la simplicidad de su estructura y manejo del mismo.

### **5.2.31 Programa de capacitación del personal.**

Antes de iniciar el programa de capacitación del personal, es importante informar a los participantes de los beneficios que el sistema producirá para garantizar su asimilación con el fin de que cambien sus actitudes y consideren adoptarlo.

En la etapa de capacitación se explicaran los temas de:

- Manejo del sistema de ingreso de Datos.
- Manejo de formulario de ingreso de nuevo productos.
- Registrar movimientos realizados en bodega.
- Generación de reportes y manejo de tablas dinámicas

La importancia de la capacitación personal es relevante, de esta manera permite el uso eficiente del sistema.

### **5.3 Instalación.**

Para la instalación del sistema se desactivo el sistema de seguridad de Visual Basic, se realizó esto para que el software funcione correctamente, de esta manera se evita la manipulación inadecuada del programa.

En la siguiente figura se puede apreciar la instalación del sistema en la fábrica.



FIGURA 5.1 SISTEMA INFORMÁTICO INSTALADO EN LA EMPRESA

Fuente: Empresa



FIGURA 5.2 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN EL MANEJO DEL SISTEMA

Fuente: Empresa.

Para las pruebas que se realizó en la empresa para comprobar el correcto funcionamiento del sistema, los obreros tuvieron que registrar todo su trabajo en las hojas de control de producción cuyo formato se presenta a continuación:





## MUEBLES OVELINEA

*Creatividad en Madera*

**FORMATO DE CONTROL DE PRODUCCION**

Responsable: \_\_\_\_\_

Fecha de Inicio: \_\_\_\_\_

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_

Fecha de Término: \_\_\_\_\_

Fecha	Orden de Producción	Descripción del Producto	Cantidad Ordenada	Cantidad Producida	Inventario PP

**OBSERVACIONES:**

TABLA 5.3 FORMATO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN

Fuente: Realizado por Investigador

#### 5.4 Manual para el uso del sistema computarizado

Para usar el sistema se debe seguir los siguientes pasos:

- 1) El primer paso a seguir, es ingresar nombre de usuario y contraseña en la pantalla de inicio.



FIGURA 5.4 PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN

Elaborado por: Investigador

- 2) Luego de iniciar sesión, aparecerá la ventana de Menú principal en la cual se puede observar los diferentes módulos que contiene el sistema, a estos módulos se puede acceder mediante hipervínculos.



FIGURA 5.5 MENÚ PRINCIPAL DEL SISTEMA

Elaborado por: Investigador



3) Al pulsar el icono  este nos llevara a la interfaz principal de ingreso de datos.

FIGURA 5.6 INTERFAZ DE INGRESO DE DATOS

Elaborado por: Investigador

Luego de ingresar los datos respectivos y guardarlos se pulsa en el icono  y regresara al panel principal.

4) El icono  nos lleva a la hoja de Productos, en esta hoja se puede revisar el stock existente de todos los productos.

En esta hoja aparecen los siguientes iconos:



Este icono permite acceder a los formularios de registro de producto y el formulario de registro de movimientos



Al pulsar este icono se actualiza la información almacenada.



Con este icono se puede regresar al panel principal.

5) Para ingresar a la hoja de pedidos se pulsa el icono  , en esta hoja se encuentra información de todos los pedidos pendientes.

6) Al pulsar el icono  se accede a la bodega de productos en proceso, aquí se encuentra toda la información de los productos ensamblados.

7) El icono  nos lleva a la hoja que contiene el menú de reportes. A continuación se observa la pantalla de la hoja de reportes.



FIGURA 5.7 MENÚ DE REPORTES

Elaborado por: Investigador



8) El icono de consulta  , al acceder nos encontramos con un buscador que permite obtener información de todos los movimientos registrados en bodega de producto terminado y también nos permite ver el stock disponible de cada producto.

9) Finalmente tenemos el icono  , este sirve para salir del sistema.



---

## CONCLUSIONES

Al finalizar el proyecto se concluye que:

El propósito principal de esta investigación es mantener un control eficiente de los inventarios, para lo cual se ha desarrollado un sistema informático para el manejo y control del producto en proceso y producto terminado, el mismo que fue elaborado en la plataforma de Microsoft Excel 2013.

Previo al desarrollo de dicho sistema, la empresa requirió de una categorización de productos, la cual se realizó mediante el método de clasificación ABC, esto nos sirvió para identificar que productos son de mayor demanda y críticas para la producción, y cuales son de menor movimiento y tendrán un diferente control. Con esta información disponible se logró seleccionar el modelo de control de inventario que mejor se adapta a la empresa.

Para los Ítems que perteneces al grupo A y B se aplicaron un control individual con una política de revisión continua con su respectivo inventario de seguridad y punto de reorden. En lo concerniente al Grupo C, se aplicó un control de producción bajo pedido, es decir se producirá dichos productos únicamente cuando el cliente lo solicite, de esta manera se reduce el inventario en bodega y se optimiza costos.

Se concluyó esta investigación con el desarrollo del sistema informático para el manejo y control de inventario, el uso del Sistema en la Empresa fue de gran utilidad tanto para los directivos como para los empleados, ya que abandonaron su manera empírica de controlar los inventarios y se adaptaron a los cambios propuestos.



Comprendieron la importancia de gestionar de manera eficiente el control de inventarios y sobre todo entendieron que es importante llevar un registro de todo lo que producen al día, de esta manera la empresa dispone de información confiable de manera práctica y rápida en tiempo real, tanto para producto en proceso y producto terminado y esto facilita la toma de decisiones.

Cabe mencionar que es importante mantener la bodega de producto terminado limpia y ordenada, esto facilita la búsqueda de los muebles en el momento de despachar los pedidos.



---

## RECOMENDACIONES

- La empresa debe entrar en un proceso innovador, adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos y dejar atrás su manera empírica de gestionar la misma, por lo que se recomienda implementar un sistema de red de esta manera todos pueden conocer el estado actual de los inventarios, pueden trabajar dentro de la empresa como fuera de la misma, para esto la empresa puede optar por un ERP o por Google Enterprise que es una herramienta muy útil ya que los empleados pueden trabajar de cualquier lugar y con cualquier dispositivo como son los teléfonos inteligentes o las Tablet.
- Es muy importante que el sistema se actualice periódicamente.
- Permitir el uso del sistema solo a personal autorizado, de esta manera se evita alteraciones o pérdidas de datos.
- Realizar un monitoreo continuo para verificar el cumplimiento de los controles internos y vigilar el desempeño de sus colaboradores.
- Mantener un inventario adecuado de artículos que no sean de alta rotación, así evita que los productos se maltrate, lo cual son pérdidas para la empresa.
- Capacitar a los empleados sobre el uso del software y el uso de nuevas tecnologías.
- La última recomendación pero no menos importante, la empresa debe realizar más publicidad para darse a conocer en el mercado.



## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS:

- Santesmases Mestres, Miguel. (1999). *Marketing: Conceptos y estrategias*, p. 99. Madrid: Ediciones Pirámide
- <sup>1</sup>Miguez, Mónica & Bastos, Ana Isabel. (2006). *Introducción a la gestión de stocks*. *El proceso de control, valoración y gestión de stocks* (2 Ed), p. 2. Vigo: Ideaspropias Editorial. S.L.
- Arbones, Eduardo A. (1989). *Optimización Industrial: Programación de recursos*, p. 115. Barcelona: Marcombo, S.A.
- Chaves Vega, Eric. (2005). *Administración de Materiales*, p.62. Costa Rica: EUNED

### SITIOS WEB:

- Chaves Vega, Eric. (2005). *Administración de Materiales*, p.66. Costa Rica: EUNED
- Manene, L.M. *Gestión de existencias en Inventarios*, [en línea]. Agosto 2012. Disponible en la web: <http://www.luismiguelmanene.com/2012/08/08/gestion-de-existencias-e-inventarios/>
- *Sistemas de inventario permanente*, [en línea]. Junio 2010. Disponible en la web: <http://www.gerencie.com/sistema-de-inventarios-permanente.html>
- Ramírez, José. "Inventarios", [en línea]. Mayo 2006. Disponible en la web: <http://www.monografias.com/trabajos42/inventarios/inventarios2.shtml>
- Cáceres. Daniela, "Demanda Determinística", [en línea]. Mayo 2006. Disponible en la web: <http://es.scribd.com/doc/82576260/Demanda-deterministica>
- *Concepto en Importancia de los inventarios*. Disponible en la web: [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r12237.DOC](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r12237.DOC)



**ANEXOS**



ANEXO 1: DIAGRAMAS DE PROCESO

DIAGRAMA DE PROCESO: CAMA ROMA 2.5 PLZ

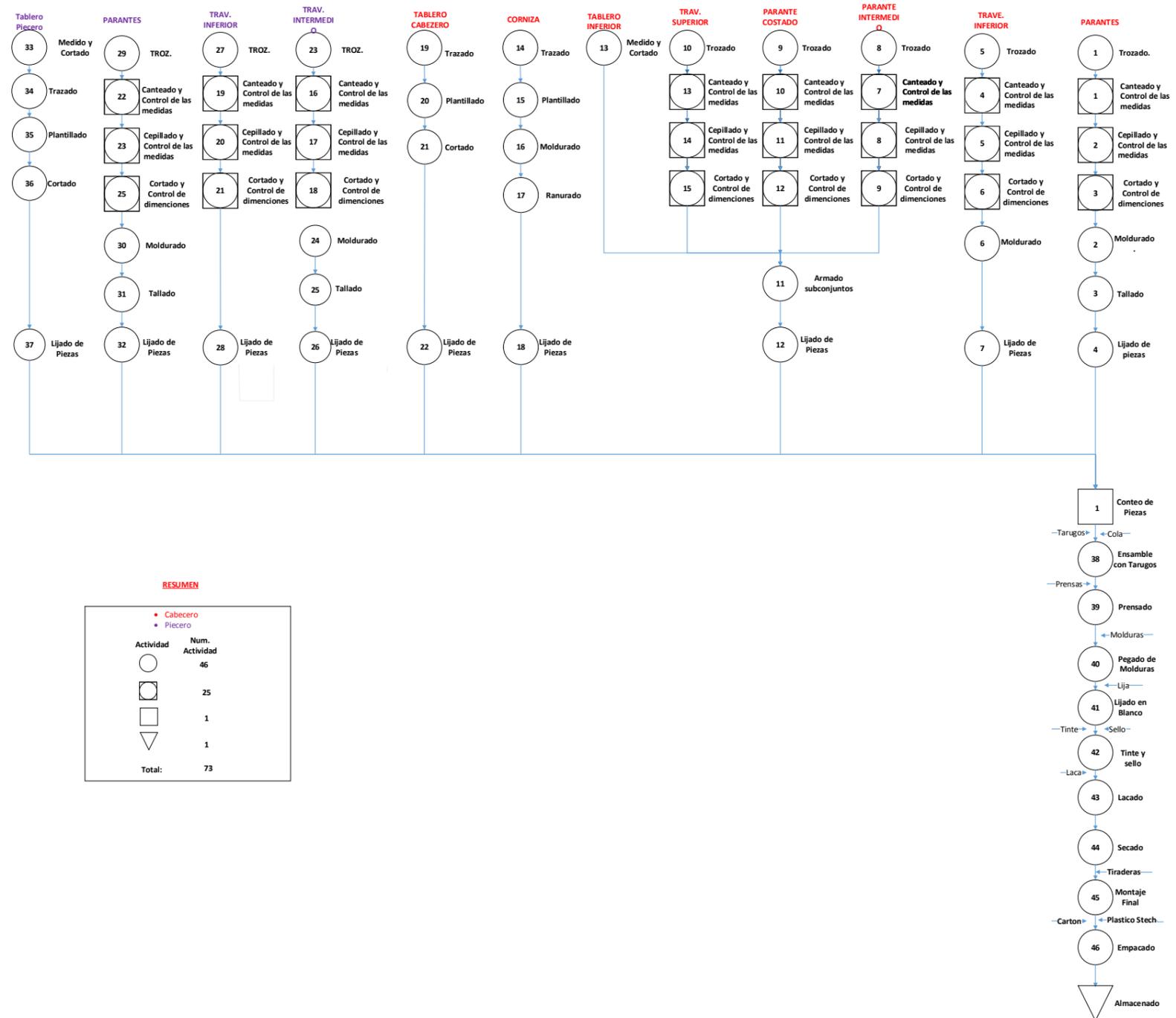
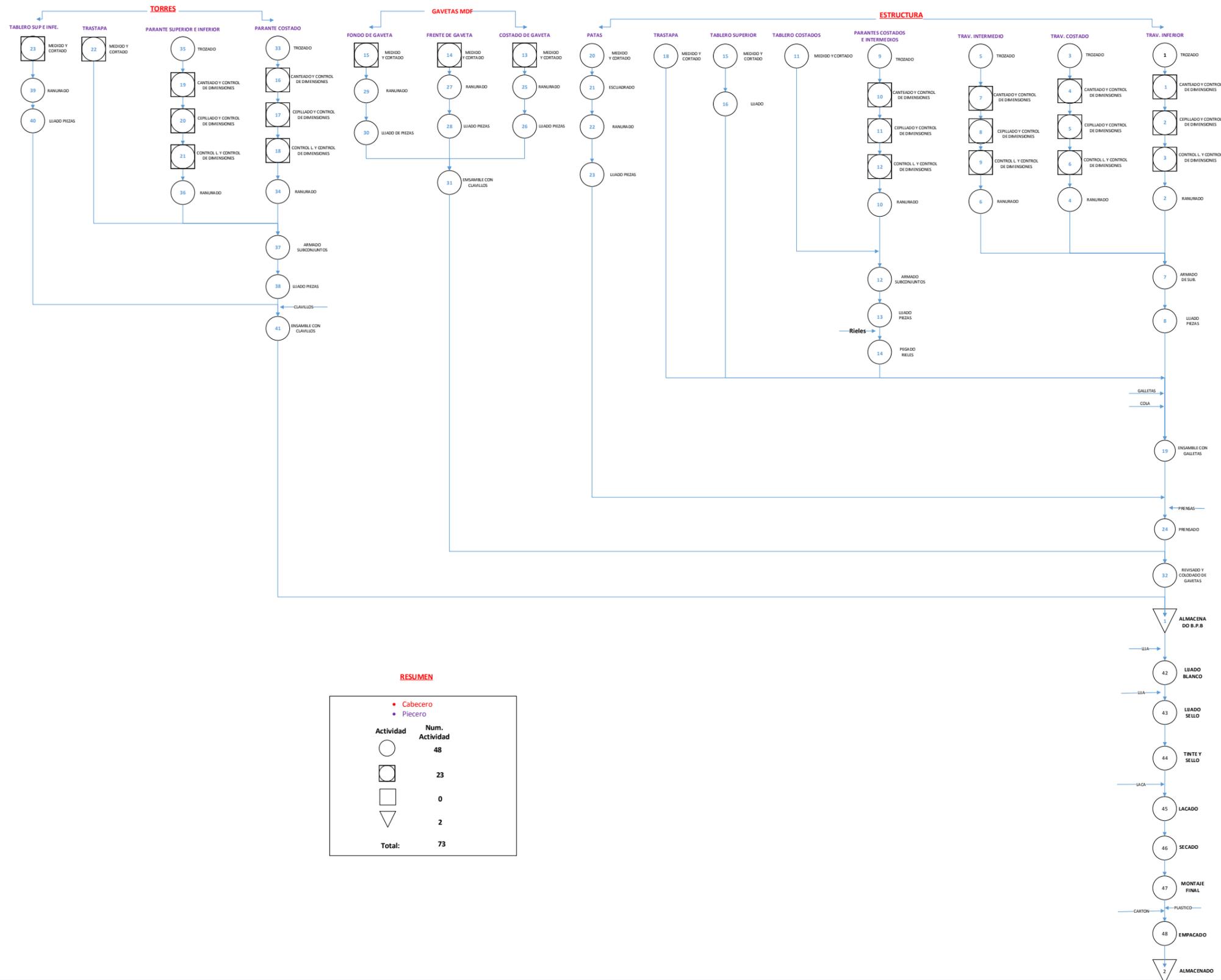




DIAGRAMA DE PROCESO: CINE EN CASA BOSTON





## ANEXO 2: Diagramas de Recorrido



**DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PREPARADO DE MADERA**

RESUMEN		PAGINA:	1
ACTIVIDAD	ACTUAL	ACTIVIDAD:	Preparado de Madera para 1 cama Moderna
OPERACION 	8	TIPO:	HOMBRE  MATERIAL
INSPECCION 	0	GRAFICA COMIENZA EN:	Bodega de Materia Prima
TRANSPORTE 	7	GRAFICA TERMINA EN:	Sección de Almacenamiento de Madera Preparada
ALMACENAMIENTO 	1	ELABORADO POR:	Nube Sanango
TIEMPO(min).	0		
DISTANCIA (m).	0		

DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Recibe los tablones de madera	●				0	3	
Verifica que la madera este en buen estado y completa				●	0	2	
Lleva los tablones a la trozadora (manual)			●		15	5	
Corta los extremos de los tablones	●				0	5	
Lleva los tablones cortados a la canteadora			●		2.5	3	
Endereza los tablones	●				0	6	
Lleva la madera a la cepilladora			●		1	3	
Cepilla y verifica las medidas de la madera	●				0	6	
Lleva la madera cepillada a la sierra circular			●		3.5	3	
Corta los tablones en listones con las medidas exactas	●				0	7	
Lleva los listones a la sección de Almacenamiento de Madera Preparada			●		12	3	
Almacena la madera preparada				●	0	0	
<b>TOTAL:</b>					34	45	

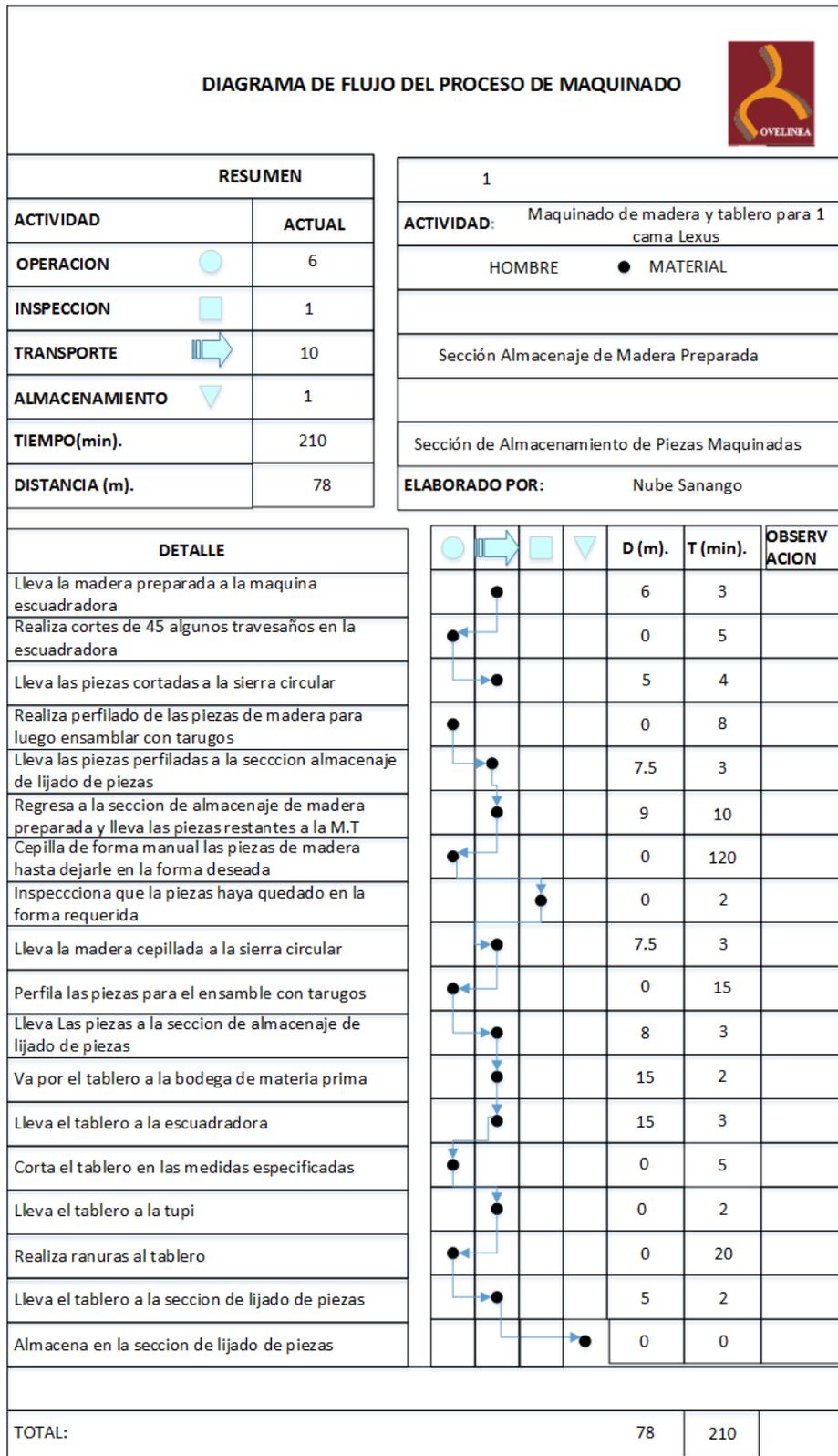




DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE LIJADO DE PIEZAS

RESUMEN		PAGINA: 1				
ACTIVIDAD	ACTUAL	ACTIVIDAD: Lijado de piezas de madera y tablero para una cama				
OPERACION 	8	TIPO: HOMBRE ● MATERIAL				
INSPECCION 	0	GRAFICA COMIENZA EN: Seccion de Lijado de piezas				
TRANSPORTE 	7	GRAFICA TERMINA EN: Seccion de Montaje inicial				
ALMACENAMIENTO 	1	ELABORADO POR: Nube Sanango				
TIEMPO(min).	0					
DISTANCIA (m).	0					

DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Toma las piezas y las lleva a la mesa de trabajo		●			0.5	2	
Masilla cada una de las piezas	●				0	10	
Lija las piezas de madera		●			0	45	
Lija el tablero	●				0	20	
Coloca las piezas lijadas en la sección de armado		●			1	3	
<b>TOTAL:</b>					1.5	80	



DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE MONTAJE INICIAL							
<b>RESUMEN</b>		<b>PAGINA:</b> 1					
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>ACTIVIDAD:</b> Montaje Inicial de madera y tablero para una cama					
<b>OPERACION</b> 	8	<b>TIPO:</b> HOMBRE  MATERIAL					
<b>INSPECCION</b> 	0	<b>GRAFICA COMIENZA EN:</b>					
<b>TRANSPORTE</b> 	7	Seccion de Montaje inicial					
<b>ALMACENAMIENTO</b> 	1	<b>GRAFICA TERMINA EN:</b>					
<b>TIEMPO(min).</b>	0	Bodega de Producto terminado					
<b>DISTANCIA (m).</b>	0	<b>ELABORADO POR:</b> Nube Sanango					
<b>DETALLE</b>					<b>D (m).</b>	<b>T (min).</b>	<b>OBSERVACION</b>
Toma las piezas y las lleva a la mesa de trabajo					1	3	
Encola y coloca tarugos en las piezas para el picero					0	6	
Ensambla el picero					0	5	
Coloca las prensas en el picero armado					0	8	
Limpia la cola sobrante del picero					0	6	
Toma las piezas encola y coloca los tarugos en el tablero y los parantes del cabecero					0	6	
Ensambla el cabecero					0	7	
Coloca las prensas en el cabecero					0	10	
Limpia la cola sobrante del cabecero					0	7	
Retira las prensas del picero					0	7	
Lleva la cama completa a la bodega de producto en blanco					10	4	
<b>TOTAL:</b>					1.5	70	



DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE LIJADO EN BLANCO

RESUMEN		PAGINA: 1
ACTIVIDAD	ACTUAL	ACTIVIDAD: Lijado en Blanco de cama Lexus
OPERACION	8	TIPO: HOMBRE  MATERIAL
INSPECCION	0	GRAFICA COMIENZA EN:
TRANSPORTE	7	Bodega de Producto en blanco
ALMACENAMIENTO	1	GRAFICA TERMINA EN:
TIEMPO(min).	0	Sección de Tinte y Sello
DISTANCIA (m).	0	ELABORADO POR: Nube Sanango

DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Toma la cama de la bodega y lo lleva a la mesa de trabajo					7	5	
Masilla el picero					0	5	
Lija el picero					0	20	
Toma el cabecero y masilla					0	8	
Lija el cabecero					1	50	
Lleva el cabecero y picero a la seccion de tinte y sello					1	2	
<b>TOTAL:</b>					9	90	



DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO TINTE Y SELLO

RESUMEN		PAGINA: 1					
ACTIVIDAD	ACTUAL	ACTIVIDAD: Tinte y Sello de cama Lexus					
OPERACION	8	TIPO: HOMBRE  MATERIAL					
INSPECCION	0	GRAFICA COMIENZA EN: Camara de tinte y sello					
TRANSPORTE	7	GRAFICA TERMINA EN: Bodega de tinte y sello					
ALMACENAMIENTO	1	ELABORADO POR: Nube Sanango					
TIEMPO(min).	0						
DISTANCIA (m).	0						
DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Toma la cama y lleva a la camara de tinte y sello					1	1	
Prepara tinte					0	2	
Pasa tinte a la cama					0	10	
Prepara sello					0	3	
Paso sello al cabecero y piecero					0	10	
Lleva la cama a la bodega de tinte y sello					5	3	
<b>TOTAL:</b>					6	29	



DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO LIJADO DE SELLO

RESUMEN		PAGINA: 1					
ACTIVIDAD	ACTUAL	ACTIVIDAD: Lijado de sello de cama Lexus					
OPERACION 	8	TIPO: HOMBRE  MATERIAL					
INSPECCION 	0	GRAFICA COMIENZA EN:					
TRANSPORTE 	7	Bodega de Tinte y Sello					
ALMACENAMIENTO 	1	GRAFICA TERMINA EN:					
TIEMPO(min).	0	Seccion de lacado					
DISTANCIA (m).	0	ELABORADO POR: Nube Sanango					
DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Toma la cama de la bodega de tinte y sello y lo lleva a la mesa de trabajo					5	2	
Lija piecero					0	25	
Lleva piecero a la seccion de lacado					4	2	
Regresa a la mesa de trabajo					4	1	
Lija el cabecero					0	60	
Lleva el cabecero a la seccion de lacado					4	1	
<b>TOTAL:</b>					17	91	



DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE LACADO DE 1 CAMA LEXUS

RESUMEN		PAGINA: 1					
ACTIVIDAD	ACTUAL	ACTIVIDAD: Lacado y Secado					
OPERACION	3	TIPO: HOMBRE  MATERIAL					
INSPECCION	0	GRAFICA COMIENZA EN:					
TRANSPORTE	4	Seccion de Lacado					
ALMACENAMIENTO	0	GRAFICA TERMINA EN:					
TIEMPO(min).	18	Cámara de Secado					
DISTANCIA (m).	18	ELABORADO POR: Nube Sanango					
DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Toma el picero y coloca en su mesa de trabajo					8	2	
Prepara la laca					0	2	
Laca el picero					0	5	
Lleva el picero a la camara de secado					1	1	
Regresa y Lleva el cabecero a la mesa de trabajo					8	2	
Laca el cabecero					0	5	
Lleva el picero a la camara de secado					1	1	
<b>TOTAL:</b>					18	18	



**DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE MONTAJE FINAL Y EMPACADO**

RESUMEN		PAGINA: 1					
ACTIVIDAD	ACTUAL	ACTIVIDAD: Montaje final y Empacado					
OPERACION 	4	TIPO: HOMBRE  MATERIAL					
INSPECCION 	0	GRAFICA COMIENZA EN:					
TRANSPORTE 	3	Camara de secado					
ALMACENAMIENTO 	1	GRAFICA TERMINA EN:					
TIEMPO(min).	45	Bodega de producto terminado					
DISTANCIA (m).	44	ELABORADO POR: Nube Sanango					
DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Va a la cámara de secado					20	2	
Lleva la cama a su puesto de trabajo					20	5	
Coloca las tiraderas en el cabecero y piecero					0	10	
Lleva la cama a la seccion de empaque					2	1	
Limpia el cabecero y piecero					0	2	
Envuelve el cabecero y piecero con plastico					0	8	
Coloca en carton el piecero y cabecero					0	8	
Envuelve con cinta y coloca la etiqueta					0	8	
Almacenan el mueble en la bodega					2	1	
<b>TOTAL:</b>					44	45	



RESUMEN		ACTUAL	
OPERACION		44	
INSPECCION		0	
TRANSPORTE		33	
ALMACENAMIENTO		1	
TIEMPO(min).		0	
DISTANCIA (m).		0	

PAGINA:	1
ACTIVIDAD:	FABRICAR UNA CAMA
TIPO:	HOMBRE ● MATERIAL
GRAFICA COMIENZA EN:	Bodega de Materia Prima
GRAFICA TERMINA EN:	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO
ELABORADO POR:	Nube Sanango

DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Recepta la orden de producción	●				0	0	
Busca los tablonc de madera	●				0	15	
Lleva los tablonc a la trozadora (manual)	●	→			15	5	
Corta los extremos de los tablonc	●	←			0	5	
Lleva los tablonc cortados a la canteadora	●	→			2.5	3	
Endereza los tablonc	●	←			0	15	
Lleva la madera a la cepilladora	●	→			1	3	
Cepilla y verifica las medidas de la madera	●	←			0	10	
Lleva la madera cepillada a la sierra circular	●	→			3.5	3	
Corta sobremedidas	●	←			0	10	
Lleva la madera nuevamente a la canteadora	●	→			5	3	
Cantea otra vez los pedazos de tablonc	●	←			0	5	
Regresa otra vez la madera a la sierra circular	●	→			5	3	
Corta los tablonc en listonc con las medidas exactas	●	←			0	5	
Lleva los listonc a la sección de Almacenamiento de Madera Preparada	●	→			15	3	
Almacena la madera preparada				●	0	0	



DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Lleva la madera preparada a la maquina escuadradora	●				6	3	
Realiza cortes de 45 algunos travesaños en la escuadradora	●				0	5	
Lleva las piezas cortadas a la sierra circular	●				5	4	
Realiza perfilado de las piezas de madera para luego ensamblar con tarugos	●				0	8	
Lleva las piezas perfiladas a la seccion almacenaje de lijado de piezas	●				7.5	3	
Regresa a la seccion de almacenaje de madera preparada y lleva las piezas restantes a la M.T	●				9	10	
Cepilla de forma manual las piezas de madera hasta dejarle en la forma deseada	●				0	120	
Inspecciona que la piezas haya quedado en la forma requerida	●			●	0	2	
Lleva la madera cepillada a la sierra circular	●				7.5	3	
Perfila las piezas para el ensamble con tarugos	●				0	15	
Lleva Las piezas a la seccion de almacenaje de lijado de piezas	●				8	3	
Va por el tablero a la bodega de materia prima	●				15	2	
Lleva el tablero a la escuadradora	●				15	3	
Corta el tablero en las medidas especificadas	●				0	5	
Lleva el tablero al tupi	●				0	2	
Realiza ranuras al tablero	●				0	20	
Lleva el tablero a la seccion de lijado de piezas	●				5	2	
Almacena en la seccion de lijado de piezas				●	0	0	
Toma las piezas y las lleva a la mesa de trabajo	●				1	3	
Encola y coloca tarugos en las piezas para el picero	●				0	6	
Ensambla el picero	●				0	5	
Coloca las prensas en el picero armado	●				0	8	
Limpia la cola sobrante del picero	●				0	6	
Toma las piasas encola y coloca los tarugos en el tablero y los parantes del cabecero	●				0	6	
Ensambla el cabecero	●				0	7	
Coloca las prensas en el cabecero	●				0	10	
Limpia la cola sobrante del cabecero	●					7	



DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Retira las prensas del piecero	●				0	7	
Lleva la cama completa a la bodega de producto en blanco		↓			10	4	
Toma la cama de la bodega y lo lleva a la mesa de trabajo		↓			7	5	
Masilla el piecero	●				0	5	
Lija el piecero	●				0	20	
Toma el cabecero y masilla	●				0	8	
Lija el cabecero	●				0	50	
Lleva el cabecero y piecero a la seccion de tinte y sello		↓			1	2	
Toma la cama y lleva a la camara de tinte y sello		↓			1	1	
Prepara tinte	●				0	2	
Pasa tinte a la cama	●				0	10	
Prepara sello	●				0	3	
Paso sello al cabecero y piecero	●				0	10	
Lleva la cama a la bodega de tinte y sello		↓			5	3	
Almacena en la bodega de Tinte y sello				●	0	0	
Toma la cama de la bodega de tinte y sello y lo lleva a la mesa de trabajo		↓			5	2	
Lija piecero	●				0	25	
Lleva piecero a la seccion de lacado		↓			4	2	
Regresa a la mesa de trabajo		↓			4	1	
Lija el cabecero	●				0	60	
Lleva el cabecero a la seccion de lacado		↓			4	1	
Toma el piecero y coloca en su mesa de trabajo	●				8	2	
Prepara la laca	●				0	2	
Laca el piecero	●				0	5	
Lleva el piecero a la camara de secado		↓			1	1	
Regresa y Lleva el cabecero a la mesa de trabajo		↓			8	2	



DETALLE					D (m).	T (min).	OBSERVACION
Laca el cabecero	●				0	5	
Lleva el piecero a la camara de secado	●	→	●		1	1	
Almacena en la camara de secado				●	0	0	
Va a la cámara de secado			●		20	2	
Lleva la cama a su puesto de trabajo			●		20	5	
Coloca las tiraderas en el cabecero y piecero	●	←			0	10	
Lleva la cama a la seccion de empaque	●	→	●		2	1	
Limpia el cabecero y piecero	●	↓			0	2	
Envuelve el cabecero y piecero con plastico	●	↓			0	8	
Coloca en carton el piecero y cabecero	●	↓			0	8	
Envuelve con cinta y coloca la etiqueta	●	↓			0	2	
Almacenan el mueble en la bodega	●	→		●	2	1	
Total:					222	725	



**ANEXO 3: CUADRO DE TIEMPOS**



 <b>OVELINEA</b> Creatividad en Madera		<b>MUEBLES OVELINEA</b>											
TIEMPOS ESTANDAR SECCIONAL 2013.													
	PRE.MAD	MAQ.	TOTAL.	L. IN.	M.IN.	L.F	T,S.	L.S.	R.L.	M.F.	EMP.	TOTAL (min)	TOTAL (horas)
<b>DORMITORIOS.</b>													
<b>LINEA VERONA</b>													
CAMA VERONA 2.5P.	120.35	210.00	330.35	270.8	240.00	120.45	35.2	120.00	35.00	15.00	25.00	1191.80	19.86
SEMANERO VERONA	75.00	150.00	225.00	180.00	150.67	150.00	25.00	150.00	25.00	20.00	25.50	951.17	15.85
TOCADOR VERONA	135.80	180.50	316.30	180.00	210.50	180.00	20.67	180.00	25.00	15.56	20.34	1148.37	19.14
BANCO DE TOCADOR	30.45	109.80	140.25	30.00	35.25	30.00	12.5	35,45	15.00	10.00	8.00	281.00	4.68
<b>LINEA ROMA</b>													
CAMA ROMA 2.5P.	110.45	180.00	290.45	210.00	150.00	120.00	45.60	120.00	37.80	25.00	30.56	1029.41	17.16
VELADORES ROMA.	75.68	120.00	195.68	165.00	120.67	120.45	45.60	120.00	37.80	25.00	30.56	860.76	14.35
SEMANERO ROMA.	60.00	150.55	210.55	120.46	180.00	180.00	60.48	180.00	35.00	25.00	33.00	1024.49	17.07
COMODA ROMA.	75.00	180.50	255.50	150.00	210.67	180.00	50.50	180.00	45.00	25.00	35.00	1131.67	18.86
<b>LINEA LEXUS</b>													
CAMA LEXUS	59.54	95.45	154.99	87.46	63.24	92.84	24.56	100.02	20.41	11.21	23.10	577.83	9.63
VELADOR LEXUS.	36.10	51.58	87.68	36.78	65.03	60.77	23.21	60.55	20.41	11.23	23.10	388.76	6.48
COMODA LEXUS.	45.75	95.08	140.83	119.53	145.54	185.23	26.13	181.19	27.36	31.40	30.20	887.41	14.79
TOCADOR LEXUS.	75.45	150.00	225.45	180.00	240.00	210.00	45.50	180.50	35.74	30.00	45.00	1192.19	19.87
<b>COMEDORES</b>													
<b>LINEA VERONA</b>													
TABLERO VERONA	90.00	60.00	150.00	120.00	90.00	120.50	25.35	120.25	25.00	5.00	0.75	656.10	10.94
BASE VERONA	85.00	240.00	325.00	189.00	45.00	105.00	20.00	80.00	15.00	5.00	10.00	784.00	13.07
SILLA VERONA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	12.00	45.00	10.00	20.00	12.00	97.00	1.62
BUFETERO VERONA	90.00	240.00	330.00	180.00	240.00	210.00	45.00	210.00	35.00	40.50	25.67	1290.50	21.51
<b>LINEA OVELINEA</b>													
TABLERO OVELINEA	95.00	60.00	155.00	120.45	155.60	120.00	40.00	120.45	20.00	8.00	35.00	739.50	12.33
BASE OVELINEA	90.00	150.67	240.67	90.00	180.00	120.00	45.00	150.00	25.00	5.00	35.00	855.67	14.26
SILLA OVELINEA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	30.00	8.00	25.00	20.00	83.00	1.38
<b>LINEA LEXUS</b>													
MESA LEXUS	125.00	30.00	155.00	90.00	167	150.00	40.00	150.00	25.00	20.00	25.00	797.00	13.28
SILLAS LEXUS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	12.00	45.00	20.00	25.00	20.00	117.00	1.95
<b>COMPLEMENTOS</b>													
BAR ESQUINERO	45.00	252.00	297.00	180.00	240.00	3.50	4.00	4.50	0.50	0.50	0.33	730.33	12.17
C. CASA BOSTON	120.00	240.00	360.00	150.00	270.00	180.00	65.00	180.00	45.00	40.00	30.00	1320.00	22.00
ESPEJO RECIBIDOR	60.00	180.00	240.00	150.00	150.00	180.45	45.00	155.00	30.00	20.00	30.00	1000.45	16.67
PIE DE CAMA YESENIA	30.00	65.00	95.00	45.00	75.00	60.00	30.00	65.00	30.00	20.00	25.00	445.00	7.42
MESA DE CENTRO OVE	25.00	60.00	85.00	75.00	35.00	60.00	15.00	65.00	20.00	5.00	12.00	372.00	6.20
MESA DE CENTRO VERONA	20.00	150.00	170.00	155.00	65.00	160.00	25.00	165.00	30.00	25.00	0.33	795.33	13.26



**ANEXO 4: CÁLCULO DE COEFICIENTE DE VARIABILIDAD**

		<b>DEMANDA</b>					
<b>2012</b>	PERIODO	DORMITORIOS	COMEDORES	COMPLEMENTOS	TOTAL $X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
	<b>Mes</b>						
	Enero	13	6	27	46	-94	8757.8
	Febrero	10	5	23	38	-102	10319.2
	Marzo	19	7	36	62	-78	6019.2
	Abril	33	14	54	101	-39	1488.7
	Mayo	76	27	98	201	61	3772.0
	Junio	32	7	47	86	-54	2871.2
	Julio	54	19	68	141	1	2.0
	Agosto	40	9	43	92	-48	2264.2
	Septiembre	61	9	61	131	-9	73.7
	Octubre	84	18	95	197	57	3296.7
	Noviembre	53	10	49	112	-28	760.8
	Diciembre	106	24	127	257	117	13786.7
<b>2013</b>	Enero	30	6	46	82	-58	3315.8
	Febrero	23	6	27	56	-84	6986.2
	Marzo	43	10	49	102	-38	1412.5
	Abril	49	19	60	128	-12	134.2
	Mayo	117	29	114	260	120	14500.2
	Junio	63	13	63	139	-1	0.3
	Julio	54	11	76	141	1	2.0
	Agosto	71	7	67	145	5	29.3
	Septiembre	84	16	64	164	24	596.2
	Octubre	102	19	84	205	65	4279.3
	Noviembre	107	22	93	222	82	6792.5
	Diciembre	114	23	105	242	102	10489.2
							101949.8
		Promedio ( $\bar{X}$ )			140		
		VARIANZA			4433		
		Desviacion estandar			67		
		CV			0.5		



**ANEXO 5 APLICACIÓN DEL METODO WINTERS**  
**LINEA DE DORMITORIOS**

PRODUCTO. <b>CAMA LEXUS 2.5 PLZ</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Demanda		Demanda		Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$		normalizado	
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$= (Kt + t^* Tt) * N$
Enero	1	3	13	4	1.60	0.67	1.13	1.12	11
Febrero	2	2	14	3	0.90	0.48	0.69	0.68	7
Marzo	3	5	15	2	1.95	0.30	1.13	1.11	12
Abril	4	2	16	7	0.69	1.00	0.85	0.83	9
Mayo	5	8	17	12	2.47	1.64	2.05	2.02	23
Junio	6	2	18	8	0.56	1.04	0.80	0.79	9
Julio	7	1	19	5	0.26	0.62	0.44	0.43	5
Agosto	8	2	20	9	0.47	1.08	0.77	0.76	9
Septiembre	9	2	21	7	0.43	0.81	0.62	0.61	8
Octubre	10	8	22	16	1.62	1.77	1.70	1.67	22
Noviembre	11	2	23	10	0.38	1.07	0.72	0.71	10
Diciembre	12	8	24	11	1.42	1.13	1.28	1.26	17

PRODUCTO. <b>CAMA ROMA 2.5 PLZ</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Demanda		Demanda		Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$		normalizado	
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$= (Kt + t^* Tt) * N$
Enero	1	0	13	2	0.00	0.55	0.28	0.33	2
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.25	0.13	0.15	1
Marzo	3	0	15	3	0.00	0.71	0.35	0.42	3
Abril	4	0	16	5	0.00	1.10	0.55	0.66	5
Mayo	5	0	17	8	0.00	1.64	0.82	0.99	9
Junio	6	3	18	6	2.10	1.16	1.63	1.96	17
Julio	7	2	19	4	1.15	0.73	0.94	1.13	10
Agosto	8	3	20	7	1.46	1.21	1.33	1.60	15
Septiembre	9	1	21	5	0.42	0.82	0.62	0.75	7
Octubre	10	2	22	7	0.75	1.09	0.92	1.10	11
Noviembre	11	3	23	8	1.00	1.19	1.10	1.32	14
Diciembre	12	5	24	8	1.51	1.13	1.32	1.59	17



PRODUCTO. <b>TOCADOR VERONA</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Demanda		t	Demanda	Factor Estacional $E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	Factor Estacional $E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014 $=(Kt+t^*Tt)*N$
	t	dt							
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	1	13	0	0.96	0.00	0.48	0.48	2
Febrero	2	1	14	1	0.83	0.32	0.58	0.57	3
Marzo	3	2	15	2	1.47	0.61	1.04	1.03	5
Abril	4	2	16	3	1.32	0.87	1.10	1.08	6
Mayo	5	5	17	8	2.98	2.23	2.60	2.57	14
Junio	6	1	18	5	0.54	1.33	0.94	0.93	5
Julio	7	3	19	3	1.50	0.77	1.13	1.12	7
Agosto	8	1	20	2	0.46	0.49	0.48	0.47	3
Septiembre	9	2	21	5	0.86	1.18	1.02	1.01	6
Octubre	10	0	22	5	0.00	1.14	0.57	0.56	4
Noviembre	11	2	23	6	0.76	1.32	1.04	1.03	7
Diciembre	12	3	24	6	1.07	1.27	1.17	1.16	8

PRODUCTO <b>CAMA BOSTON 2.5 PLZ</b>										
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	t	Demanda		t	Demanda	Factor Estacional $E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	Factor Estacional $E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014 $=(Kt+t^*Tt)*N$
		dt	dt							
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N		
Enero	1	1	13	3	1.34	0.82	1.08	1.08	7	
Febrero	2	1	14	1	1.01	0.26	0.63	0.63	4	
Marzo	3	2	15	3	1.62	0.72	1.17	1.17	8	
Abril	4	3	16	2	2.03	0.46	1.24	1.24	9	
Mayo	5	2	17	9	1.16	1.94	1.55	1.55	12	
Junio	6	0	18	6	0.00	1.23	0.61	0.61	5	
Julio	7	0	19	4	0.00	0.78	0.39	0.39	3	
Agosto	8	2	20	5	0.82	0.93	0.87	0.87	7	
Septiembre	9	3	21	4	1.11	0.71	0.91	0.91	8	
Octubre	10	1	22	7	0.34	1.20	0.77	0.77	7	
Noviembre	11	4	23	8	1.26	1.31	1.29	1.28	12	
Diciembre	12	6	24	8	1.75	1.26	1.51	1.50	14	



PRODUCTO <b>CAMA LEXUS 2 PLZ</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.60	0.30	0.31	1
Marzo	3	0	15	1	0.00	0.58	0.29	0.30	1
Abril	4	0	16	2	0.00	1.15	0.57	0.59	1
Mayo	5	3	17	2	2.20	1.12	1.66	1.72	4
Junio	6	2	18	1	1.43	0.55	0.99	1.02	2
Julio	7	3	19	2	2.09	1.08	1.59	1.64	4
Agosto	8	1	20	1	0.68	0.53	0.61	0.63	1
Septiembre	9	2	21	3	1.33	1.56	1.45	1.50	3
Octubre	10	1	22	3	0.65	1.53	1.09	1.13	3
Noviembre	11	2	23	3	1.27	1.51	1.39	1.44	3
Diciembre	12	3	24	3	1.87	1.48	1.67	1.73	4

PRODUCTO <b>TOCADOR LEXUS</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	1	0.00	0.34	0.17	0.19	1
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	1	0.00	0.32	0.16	0.17	1
Abril	4	0	16	2	0.00	0.61	0.30	0.34	2
Mayo	5	1	17	6	0.50	1.76	1.13	1.25	6
Junio	6	2	18	3	0.95	0.85	0.90	1.00	5
Julio	7	3	19	1	1.35	0.27	0.81	0.90	5
Agosto	8	1	20	3	0.43	0.80	0.61	0.68	4
Septiembre	9	2	21	7	0.81	1.80	1.31	1.45	8
Octubre	10	7	22	6	2.71	1.50	2.11	2.33	13
Noviembre	11	2	23	6	0.74	1.46	1.10	1.22	7
Diciembre	12	8	24	7	2.84	1.65	2.25	2.49	14



PRODUCTO										
TOCADOR OVELINEA										
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda		Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$	
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N		
Enero	1	1	13	2	0.65	0.91	0.78	0.81	2	
Febrero	2	1	14	0	0.63	0.00	0.32	0.33	1	
Marzo	3	0	15	2	0.00	0.87	0.43	0.45	1	
Abril	4	0	16	2	0.00	0.85	0.42	0.44	1	
Mayo	5	1	17	3	0.57	1.24	0.91	0.94	3	
Junio	6	2	18	1	1.11	0.40	0.76	0.78	2	
Julio	7	2	19	2	1.07	0.79	0.93	0.96	3	
Agosto	8	1	20	3	0.52	1.16	0.84	0.87	3	
Septiembre	9	4	21	4	2.03	1.52	1.77	1.83	6	
Octubre	10	7	22	3	3.45	1.11	2.28	2.36	8	
Noviembre	11	2	23	4	0.96	1.45	1.21	1.25	4	
Diciembre	12	1	24	4	0.47	1.43	0.95	0.98	3	

PRODUCTO										
SEMANERO LEXUS										
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda		Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$	
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N		
Enero	1	0	13	2	0.00	0.62	0.31	0.31	1	
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.31	0.16	0.16	1	
Marzo	3	0	15	3	0.00	0.93	0.47	0.47	2	
Abril	4	0	16	2	0.00	0.62	0.31	0.31	1	
Mayo	5	5	17	4	1.58	1.23	1.41	1.42	5	
Junio	6	2	18	2	0.63	0.62	0.62	0.63	2	
Julio	7	4	19	1	1.26	0.31	0.78	0.79	3	
Agosto	8	2	20	3	0.63	0.92	0.77	0.78	3	
Septiembre	9	7	21	5	2.20	1.53	1.86	1.87	6	
Octubre	10	5	22	5	1.57	1.53	1.55	1.55	5	
Noviembre	11	4	23	5	1.25	1.52	1.39	1.39	5	
Diciembre	12	9	24	6	2.81	1.82	2.32	2.33	8	



PRODUCTO									
CAMA OVELINEA 2.5 PLZ									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$E_t=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	1	14	2	0.36	0.76	0.56	0.55	1
Marzo	3	2	15	3	0.71	1.14	0.93	0.92	2
Abril	4	4	16	1	1.44	0.38	0.91	0.91	2
Mayo	5	6	17	4	2.17	1.54	1.85	1.84	4
Junio	6	2	18	2	0.73	0.77	0.75	0.75	2
Julio	7	8	19	1	2.92	0.39	1.65	1.65	4
Agosto	8	1	20	5	0.37	1.95	1.16	1.15	3
Septiembre	9	5	21	2	1.84	0.78	1.31	1.31	3
Octubre	10	0	22	3	0.00	1.18	0.59	0.59	1
Noviembre	11	1	23	4	0.37	1.59	0.98	0.98	2
Diciembre	12	3	24	4	1.12	1.60	1.36	1.35	3

PRODUCTO									
CAMA VERONA 2.5 PLZ									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$E_t=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	3	13	0	3.91	0.00	1.95	1.78	6
Febrero	2	1	14	1	1.13	0.43	0.78	0.71	3
Marzo	3	0	15	3	0.00	1.24	0.62	0.56	2
Abril	4	5	16	1	4.46	0.39	2.43	2.21	9
Mayo	5	2	17	5	1.61	1.88	1.75	1.59	6
Junio	6	0	18	3	0.00	1.08	0.54	0.49	2
Julio	7	3	19	0	2.03	0.00	1.02	0.93	4
Agosto	8	0	20	4	0.00	1.33	0.66	0.61	3
Septiembre	9	2	21	4	1.17	1.28	1.22	1.11	5
Octubre	10	1	22	4	0.55	1.23	0.89	0.81	4
Noviembre	11	0	23	4	0.00	1.19	0.59	0.54	3
Diciembre	12	0	24	5	0.00	1.44	0.72	0.65	3



COMODA LEXUS									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	1	0.00	0.35	0.17	0.18	1
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	1	0.00	0.34	0.17	0.17	1
Abril	4	0	16	4	0.00	1.36	0.68	0.69	2
Mayo	5	5	17	6	1.84	2.02	1.93	1.96	6
Junio	6	2	18	2	0.73	0.67	0.70	0.71	2
Julio	7	1	19	4	0.36	1.33	0.85	0.86	3
Agosto	8	3	20	3	1.08	0.99	1.03	1.05	3
Septiembre	9	4	21	2	1.43	0.66	1.04	1.06	3
Octubre	10	8	22	4	2.83	1.30	2.07	2.10	7
Noviembre	11	3	23	4	1.05	1.29	1.17	1.19	4
Diciembre	12	7	24	5	2.44	1.61	2.02	2.05	7

CONSOLA KAREN									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	2	13	0	1.04	0.00	0.52	0.52	1
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.44	0.22	0.22	1
Marzo	3	2	15	1	1.01	0.43	0.72	0.73	2
Abril	4	1	16	4	0.50	1.70	1.10	1.11	3
Mayo	5	3	17	6	1.47	2.53	2.00	2.02	5
Junio	6	1	18	2	0.48	0.83	0.66	0.67	2
Julio	7	2	19	1	0.95	0.41	0.68	0.69	2
Agosto	8	1	20	0	0.47	0.00	0.24	0.24	1
Septiembre	9	1	21	3	0.46	1.21	0.84	0.85	2
Octubre	10	3	22	3	1.38	1.19	1.28	1.30	4
Noviembre	11	6	23	4	2.72	1.57	2.15	2.17	6
Diciembre	12	3	24	4	1.34	1.56	1.45	1.47	4



PRODUCTO		CAMA LEXUS 3 PLZ								
		DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014	
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$				
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.74	0.37	0.38	1	
Marzo	3	0	15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
Abril	4	0	16	1	0.00	0.72	0.36	0.37	1	
Mayo	5	3	17	3	2.44	2.15	2.29	2.34	4	
Junio	6	1	18	0	0.80	0.00	0.40	0.41	1	
Julio	7	0	19	2	0.00	1.40	0.70	0.72	1	
Agosto	8	2	20	1	1.57	0.70	1.13	1.16	2	
Septiembre	9	3	21	2	2.34	1.38	1.86	1.89	3	
Octubre	10	2	22	3	1.54	2.05	1.79	1.83	3	
Noviembre	11	1	23	2	0.76	1.35	1.06	1.08	2	
Diciembre	12	3	24	2	2.26	1.34	1.80	1.84	3	

PRODUCTO		CAMA KAREN 2.5 PLZ								
		DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014	
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$				
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$	
Enero	1	0	13	1	0.00	0.83	0.41	0.41	1	
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
Marzo	3	0	15	2	0.00	1.63	0.82	0.82	1	
Abril	4	0	16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
Mayo	5	6	17	3	5.19	2.42	3.80	3.82	5	
Junio	6	1	18	1	0.86	0.80	0.83	0.83	1	
Julio	7	0	19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
Agosto	8	2	20	2	1.70	1.59	1.64	1.65	2	
Septiembre	9	0	21	2	0.00	1.58	0.79	0.79	1	
Octubre	10	3	22	1	2.52	0.78	1.65	1.66	2	
Noviembre	11	1	23	1	0.83	0.78	0.81	0.81	1	
Diciembre	12	1	24	2	0.83	1.55	1.19	1.20	2	



<b>ESPEJO VESTIDOR LEXUS</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	3	0.00	1.35	0.68	0.69	2
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.45	0.22	0.23	1
Marzo	3	0	15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Abril	4	1	16	1	0.49	0.44	0.47	0.47	1
Mayo	5	2	17	5	0.97	2.17	1.57	1.60	4
Junio	6	0	18	2	0.00	0.86	0.43	0.44	1
Julio	7	4	19	1	1.91	0.43	1.17	1.19	3
Agosto	8	0	20	2	0.00	0.85	0.42	0.43	1
Septiembre	9	3	21	4	1.40	1.68	1.54	1.57	4
Octubre	10	8	22	3	3.71	1.25	2.48	2.52	7
Noviembre	11	1	23	3	0.46	1.24	0.85	0.86	2
Diciembre	12	6	24	3	2.73	1.23	1.98	2.01	5

<b>SEMANERO ROMA</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	3	0.00	0.94	0.47	0.51	2
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.30	0.15	0.16	1
Marzo	3	0	15	1	0.00	0.30	0.15	0.16	1
Abril	4	0	16	2	0.00	0.57	0.29	0.31	1
Mayo	5	2	17	7	0.85	1.95	1.40	1.51	7
Junio	6	0	18	2	0.00	0.54	0.27	0.29	1
Julio	7	1	19	3	0.39	0.79	0.59	0.64	3
Agosto	8	5	20	2	1.88	0.51	1.20	1.29	7
Septiembre	9	2	21	7	0.72	1.75	1.23	1.33	7
Octubre	10	9	22	5	3.14	1.22	2.18	2.35	13
Noviembre	11	3	23	6	1.01	1.42	1.22	1.31	7
Diciembre	12	8	24	6	2.60	1.39	2.00	2.15	12



PRODUCTO <b>CONSOLA VERONA</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)*N$
Enero	1	0	13	3	0.00	1.40	0.70	0.72	2
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	2	0.00	0.90	0.45	0.47	1
Abril	4	0	16	1	0.00	0.45	0.22	0.23	1
Mayo	5	0	17	6	0.00	2.63	1.32	1.36	4
Junio	6	1	18	1	0.53	0.43	0.48	0.49	1
Julio	7	2	19	4	1.03	1.70	1.37	1.41	4
Agosto	8	1	20	2	0.51	0.84	0.67	0.70	2
Septiembre	9	2	21	1	1.00	0.41	0.71	0.73	2
Octubre	10	7	22	2	3.43	0.81	2.12	2.19	6
Noviembre	11	4	23	2	1.93	0.80	1.37	1.41	4
Diciembre	12	6	24	4	2.85	1.58	2.22	2.29	7

PRODUCTO <b>COMODA ROMA</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)*N$
Enero	1	0	13	2	0.00	0.77	0.39	0.45	2
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	3	0.00	1.03	0.51	0.60	3
Abril	4	0	16	1	0.00	0.32	0.16	0.19	1
Mayo	5	1	17	5	0.80	1.54	1.17	1.37	7
Junio	6	1	18	4	0.71	1.17	0.94	1.10	6
Julio	7	1	19	4	0.63	1.12	0.87	1.02	6
Agosto	8	2	20	2	1.14	0.53	0.84	0.98	6
Septiembre	9	1	21	5	0.52	1.28	0.90	1.05	6
Octubre	10	2	22	4	0.96	0.98	0.97	1.13	7
Noviembre	11	4	23	6	1.78	1.41	1.59	1.86	12
Diciembre	12	6	24	6	2.48	1.36	1.92	2.24	14



PRODUCTO <b>CAMA KAREN 2 PLZ</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	0	14	2	0.00	1.47	0.73	0.73	1
Marzo	3	0	15	1	0.00	0.74	0.37	0.37	0
Abril	4	0	16	2	0.00	1.48	0.74	0.73	1
Mayo	5	0	17	2	0.00	1.49	0.74	0.74	1
Junio	6	1	18	0	0.70	0.00	0.35	0.35	0
Julio	7	2	19	1	1.42	0.75	1.08	1.07	1
Agosto	8	4	20	1	2.84	0.76	1.80	1.78	2
Septiembre	9	4	21	2	2.86	1.52	2.19	2.17	3
Octubre	10	0	22	1	0.00	0.76	0.38	0.38	0
Noviembre	11	2	23	2	1.44	1.54	1.49	1.48	2
Diciembre	12	4	24	2	2.90	1.54	2.22	2.20	3

PRODUCTO <b>COMODA VALENCIA</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	1	13	1	0.59	0.69	0.64	0.64	1
Febrero	2	0	14	3	0.00	2.10	1.05	1.05	1
Marzo	3	1	15	1	0.60	0.71	0.66	0.66	1
Abril	4	2	16	2	1.22	1.44	1.33	1.33	2
Mayo	5	4	17	0	2.48	0.00	1.24	1.23	1
Junio	6	2	18	1	1.25	0.74	1.00	1.00	1
Julio	7	3	19	1	1.91	0.76	1.33	1.33	1
Agosto	8	0	20	1	0.00	0.77	0.38	0.38	0
Septiembre	9	2	21	2	1.31	1.56	1.43	1.43	1
Octubre	10	0	22	1	0.00	0.79	0.40	0.40	0
Noviembre	11	1	23	2	0.67	1.61	1.14	1.14	1
Diciembre	12	3	24	1	2.04	0.82	1.43	1.43	1



SEMANERO VERONA									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	1	14	1	0.55	0.43	0.49	0.50	1
Marzo	3	3	15	2	1.62	0.85	1.23	1.24	4
Abril	4	8	16	0	4.22	0.00	2.11	2.13	6
Mayo	5	2	17	2	1.03	0.82	0.93	0.93	3
Junio	6	1	18	6	0.51	2.42	1.46	1.47	4
Julio	7	1	19	4	0.49	1.59	1.04	1.05	3
Agosto	8	1	20	1	0.48	0.39	0.44	0.44	1
Septiembre	9	1	21	2	0.48	0.77	0.62	0.63	2
Octubre	10	0	22	4	0.00	1.51	0.76	0.76	2
Noviembre	11	2	23	4	0.91	1.49	1.20	1.21	4
Diciembre	12	4	24	4	1.79	1.47	1.63	1.64	5

CAMA LEXUS 1.5 PLZ									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	1	0.00	1.05	0.53	0.54	1
Abril	4	0	16	1	0.00	1.04	0.52	0.53	1
Mayo	5	2	17	2	2.46	2.04	2.25	2.30	3
Junio	6	2	18	0	2.42	0.00	1.21	1.23	1
Julio	7	2	19	1	2.38	0.99	1.69	1.72	2
Agosto	8	0	20	2	0.00	1.96	0.98	1.00	1
Septiembre	9	1	21	0	1.15	0.00	0.58	0.59	1
Octubre	10	0	22	2	0.00	1.91	0.95	0.97	1
Noviembre	11	1	23	1	1.12	0.94	1.03	1.05	1
Diciembre	12	2	24	2	2.20	1.86	2.03	2.07	3



PRODUCTO <b>CAMA ROMA 2 PLZ</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	1	0.00	0.83	0.42	0.47	1
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	2	0.00	1.49	0.75	0.85	2
Abril	4	0	16	1	0.00	0.71	0.35	0.40	1
Mayo	5	0	17	2	0.00	1.35	0.68	0.77	2
Junio	6	0	18	3	0.00	1.94	0.97	1.10	3
Julio	7	1	19	1	1.27	0.62	0.95	1.07	3
Agosto	8	0	20	4	0.00	2.37	1.19	1.34	3
Septiembre	9	2	21	0	2.17	0.00	1.08	1.23	3
Octubre	10	4	22	1	4.03	0.55	2.29	2.59	7
Noviembre	11	0	23	2	0.00	1.05	0.53	0.60	2
Diciembre	12	2	24	2	1.77	1.02	1.39	1.58	4

PRODUCTO <b>SEMANERO VALENCIA</b>									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	1	13	0	0.54	0.00	0.27	0.26	0
Febrero	2	2	14	1	1.11	0.82	0.97	0.92	1
Marzo	3	2	15	1	1.14	0.85	1.00	0.95	1
Abril	4	1	16	2	0.59	1.78	1.18	1.13	1
Mayo	5	5	17	0	3.02	0.00	1.51	1.44	1
Junio	6	1	18	0	0.62	0.00	0.31	0.30	0
Julio	7	2	19	1	1.28	1.02	1.15	1.10	0
Agosto	8	0	20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Septiembre	9	1	21	2	0.68	2.28	1.48	1.41	0
Octubre	10	2	22	1	1.42	1.21	1.31	1.25	0
Noviembre	11	1	23	2	0.73	2.56	1.65	1.57	0
Diciembre	12	1	24	2	0.76	2.73	1.74	1.67	0



COMODA VERONA									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt + t^* Tt) * N$
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.64	0.32	0.33	1
Marzo	3	0	15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Abril	4	4	16	0	4.31	0.00	2.16	2.22	5
Mayo	5	3	17	3	3.03	1.72	2.38	2.45	6
Junio	6	1	18	1	0.95	0.55	0.75	0.77	2
Julio	7	1	19	0	0.90	0.00	0.45	0.46	1
Agosto	8	0	20	4	0.00	2.08	1.04	1.07	3
Septiembre	9	0	21	2	0.00	1.01	0.50	0.52	1
Octubre	10	2	22	3	1.54	1.46	1.50	1.54	4
Noviembre	11	0	23	4	0.00	1.89	0.95	0.97	3
Diciembre	12	2	24	4	1.40	1.84	1.62	1.67	5

COMODA KAREN									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt + t^* Tt) * N$
Enero	1	0	13	1	0.00	0.91	0.45	0.48	1
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	1	0.00	0.84	0.42	0.44	1
Abril	4	0	16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Mayo	5	2	17	2	2.59	1.57	2.08	2.20	4
Junio	6	0	18	1	0.00	0.76	0.38	0.40	1
Julio	7	1	19	2	1.17	1.48	1.32	1.40	3
Agosto	8	2	20	1	2.23	0.72	1.47	1.56	3
Septiembre	9	3	21	1	3.20	0.70	1.95	2.06	4
Octubre	10	0	22	3	0.00	2.03	1.01	1.07	2
Noviembre	11	1	23	2	0.98	1.32	1.15	1.21	2
Diciembre	12	1	24	2	0.94	1.28	1.11	1.17	2



PRODUCTO SEMANERO KAREN									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	0	14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Marzo	3	0	15	1	0.00	1.06	0.53	0.53	0
Abril	4	0	16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Mayo	5	3	17	2	2.97	2.16	2.56	2.53	2
Junio	6	1	18	0	1.00	0.00	0.50	0.49	0
Julio	7	1	19	1	1.00	1.10	1.05	1.04	1
Agosto	8	3	20	1	3.03	1.10	2.07	2.04	2
Septiembre	9	1	21	1	1.02	1.11	1.06	1.05	1
Octubre	10	2	22	2	2.05	2.24	2.15	2.12	2
Noviembre	11	0	23	2	0.00	2.26	1.13	1.12	1
Diciembre	12	1	24	1	1.04	1.14	1.09	1.08	1

PRODUCTO CAMA VALENCIA 2.5 PLZ									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	3	13	1	0.69	0.41	0.55	0.51	0
Febrero	2	1	14	2	0.24	0.87	0.55	0.52	0
Marzo	3	2	15	2	0.49	0.93	0.71	0.67	0
Abril	4	9	16	2	2.31	1.01	1.66	1.57	0
Mayo	5	8	17	1	2.14	0.55	1.34	1.27	0
Junio	6	2	18	1	0.56	0.60	0.58	0.55	0
Julio	7	4	19	2	1.17	1.33	1.25	1.18	0
Agosto	8	2	20	3	0.61	2.23	1.42	1.34	1
Septiembre	9	1	21	1	0.32	0.84	0.58	0.55	0
Octubre	10	3	22	2	1.02	1.95	1.49	1.40	1
Noviembre	11	4	23	1	1.44	1.16	1.30	1.22	1
Diciembre	12	3	24	1	1.14	1.42	1.28	1.21	1



LÍNEA COMEDORES

PRODUCTO		COMEDOR VERONA 6P							
		DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	0	13	2	0.00	0.46	0.23	0.23	1
Febrero	2	2	14	3	0.53	0.68	0.61	0.61	3
Marzo	3	2	15	3	0.52	0.68	0.60	0.60	3
Abril	4	5	16	8	1.29	1.78	1.54	1.55	8
Mayo	5	9	17	7	2.29	1.54	1.92	1.93	10
Junio	6	3	18	4	0.75	0.87	0.81	0.82	4
Julio	7	5	19	4	1.24	0.86	1.05	1.06	6
Agosto	8	2	20	3	0.49	0.64	0.57	0.57	3
Septiembre	9	3	21	4	0.73	0.84	0.79	0.79	4
Octubre	10	8	22	5	1.91	1.04	1.48	1.49	8
Noviembre	11	2	23	6	0.47	1.32	0.89	0.90	5
Diciembre	12	7	24	6	1.63	1.23	1.43	1.44	8

PRODUCTO		BUFETERO YESENIA							
		DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	3	13	2	1.11	0.72	0.91	0.91	3
Febrero	2	0	14	2	0.00	0.71	0.36	0.36	1
Marzo	3	1	15	1	0.37	0.36	0.36	0.36	1
Abril	4	3	16	1	1.10	0.36	0.73	0.73	2
Mayo	5	4	17	5	1.46	1.77	1.62	1.62	5
Junio	6	0	18	2	0.00	0.71	0.35	0.35	1
Julio	7	5	19	2	1.82	0.71	1.26	1.26	4
Agosto	8	2	20	1	0.72	0.35	0.54	0.54	2
Septiembre	9	2	21	4	0.72	1.40	1.06	1.07	3
Octubre	10	5	22	4	1.80	1.40	1.60	1.61	5
Noviembre	11	2	23	5	0.72	1.75	1.23	1.24	4
Diciembre	12	6	24	5	2.15	1.74	1.95	1.95	6



<b>PRODUCTO</b>									
<b>BUFETERO VERONA</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	0	13	1	0.00	0.32	0.16	0.16	1
Febrero	2	1	14	0	0.33	0.00	0.17	0.17	1
Marzo	3	3	15	2	0.99	0.62	0.81	0.81	3
Abril	4	2	16	4	0.66	1.24	0.95	0.95	3
Mayo	5	9	17	6	2.94	1.86	2.40	2.41	8
Junio	6	2	18	4	0.65	1.23	0.94	0.95	3
Julio	7	5	19	3	1.62	0.92	1.27	1.27	4
Agosto	8	2	20	2	0.64	0.61	0.63	0.63	2
Septiembre	9	2	21	3	0.64	0.91	0.78	0.78	3
Octubre	10	4	22	4	1.28	1.21	1.24	1.25	4
Noviembre	11	1	23	5	0.32	1.51	0.91	0.92	3
Diciembre	12	6	24	5	1.90	1.50	1.70	1.71	6

<b>PRODUCTO</b>									
<b>COMEDOR BOSTON 6P</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Enero	1	3	13	1	1.53	0.53	1.03	1.03	2
Febrero	2	2	14	0	1.03	0.00	0.51	0.51	1
Marzo	3	1	15	1	0.52	0.54	0.53	0.53	1
Abril	4	4	16	2	2.07	1.08	1.57	1.57	3
Mayo	5	3	17	5	1.56	2.71	2.13	2.13	4
Junio	6	1	18	1	0.52	0.54	0.53	0.53	1
Julio	7	1	19	2	0.52	1.09	0.81	0.81	1
Agosto	8	2	20	0	1.05	0.00	0.52	0.52	1
Septiembre	9	1	21	2	0.53	1.10	0.81	0.81	1
Octubre	10	0	22	3	0.00	1.66	0.83	0.83	1
Noviembre	11	3	23	2	1.59	1.11	1.35	1.35	2
Diciembre	12	2	24	3	1.06	1.67	1.37	1.37	2



<b>COMEDOR LEXUS 6 P</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.49	0.24	0.26	1
Marzo	3	0	15	3	0.00	1.38	0.69	0.75	3
Abril	4	0	16	4	0.00	1.75	0.87	0.95	4
Mayo	5	2	17	6	2.02	2.49	2.26	2.45	9
Junio	6	1	18	2	0.90	0.79	0.85	0.92	4
Julio	7	3	19	0	2.45	0.00	1.22	1.33	5
Agosto	8	1	20	1	0.74	0.36	0.55	0.60	3
Septiembre	9	1	21	3	0.68	1.04	0.86	0.94	4
Octubre	10	1	22	3	0.63	1.00	0.82	0.89	4
Noviembre	11	2	23	4	1.18	1.28	1.23	1.34	6
Diciembre	12	3	24	4	1.65	1.24	1.44	1.57	7

<b>BUFETERO KRONOS</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	2	0.00	0.63	0.32	0.34	2
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.29	0.15	0.16	1
Marzo	3	1	15	2	1.36	0.55	0.96	1.02	7
Abril	4	1	16	7	1.02	1.80	1.41	1.50	10
Mayo	5	2	17	5	1.64	1.21	1.43	1.51	11
Junio	6	1	18	2	0.68	0.46	0.57	0.61	4
Julio	7	4	19	4	2.35	0.87	1.61	1.70	13
Agosto	8	0	20	6	0.00	1.23	0.62	0.65	5
Septiembre	9	2	21	5	0.91	0.98	0.95	1.00	8
Octubre	10	4	22	6	1.64	1.12	1.38	1.47	12
Noviembre	11	1	23	7	0.37	1.25	0.81	0.86	7
Diciembre	12	3	24	7	1.03	1.20	1.11	1.18	10



LINEA COMPLEMENTOS

PRODUCTO		BAR ESQUINERO								
		DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014	
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$				
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$	
Enero	1	1	13	5	0.17	0.90	0.54	0.54	3	
Febrero	2	2	14	3	0.35	0.54	0.45	0.44	2	
Marzo	3	3	15	3	0.52	0.55	0.53	0.53	3	
Abril	4	5	16	8	0.87	1.46	1.17	1.17	6	
Mayo	5	10	17	9	1.76	1.65	1.70	1.70	9	
Junio	6	4	18	4	0.70	0.74	0.72	0.72	4	
Julio	7	7	19	6	1.24	1.11	1.17	1.17	6	
Agosto	8	4	20	5	0.71	0.93	0.82	0.82	4	
Septiembre	9	4	21	4	0.71	0.75	0.73	0.73	4	
Octubre	10	12	22	6	2.15	1.12	1.63	1.63	8	
Noviembre	11	6	23	6	1.08	1.13	1.10	1.10	6	
Diciembre	12	10	24	6	1.80	1.13	1.47	1.46	7	

PRODUCTO		ESPEJO RECIBIDOR VERONA								
		DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014	
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$				
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	$=(Kt+t^*Tt)^*N$	
Enero	1	2	13	3	0.50	0.64	0.57	0.57	3	
Febrero	2	1	14	1	0.24	0.21	0.23	0.23	1	
Marzo	3	1	15	3	0.24	0.62	0.43	0.44	2	
Abril	4	3	16	5	0.72	1.03	0.87	0.88	5	
Mayo	5	9	17	8	2.12	1.63	1.87	1.89	11	
Junio	6	3	18	6	0.70	1.21	0.95	0.96	5	
Julio	7	7	19	5	1.61	0.99	1.30	1.31	7	
Agosto	8	2	20	3	0.45	0.59	0.52	0.53	3	
Septiembre	9	5	21	6	1.12	1.17	1.14	1.16	7	
Octubre	10	7	22	6	1.55	1.16	1.35	1.37	8	
Noviembre	11	3	23	7	0.65	1.33	0.99	1.01	6	
Diciembre	12	9	24	7	1.94	1.32	1.63	1.65	10	



<b>MESA DE CENTRO OVELINEA 2</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	3	13	7	0.41	0.81	0.61	0.62	6
Febrero	2	4	14	4	0.54	0.45	0.50	0.50	5
Marzo	3	3	15	6	0.40	0.67	0.54	0.54	6
Abril	4	2	16	11	0.26	1.22	0.74	0.75	8
Mayo	5	12	17	18	1.55	1.97	1.76	1.78	19
Junio	6	7	18	10	0.89	1.08	0.98	1.00	11
Julio	7	10	19	10	1.25	1.06	1.16	1.17	13
Agosto	8	6	20	7	0.74	0.74	0.74	0.75	8
Septiembre	9	9	21	8	1.10	0.83	0.96	0.98	11
Octubre	10	8	22	9	0.96	0.92	0.94	0.95	11
Noviembre	11	4	23	11	0.47	1.12	0.79	0.80	9
Diciembre	12	27	24	11	3.15	1.10	2.13	2.15	25

<b>CINE EN CASA KAREN</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	1	14	1	0.32	0.46	0.39	0.37	0
Marzo	3	3	15	0	0.99	0.00	0.50	0.47	1
Abril	4	4	16	3	1.36	1.48	1.42	1.35	1
Mayo	5	6	17	3	2.09	1.54	1.82	1.73	2
Junio	6	3	18	1	1.08	0.53	0.81	0.77	1
Julio	7	3	19	0	1.11	0.00	0.55	0.53	0
Agosto	8	4	20	3	1.52	1.75	1.63	1.55	1
Septiembre	9	2	21	2	0.78	1.22	1.00	0.95	1
Octubre	10	3	22	3	1.21	1.92	1.56	1.49	1
Noviembre	11	1	23	2	0.42	1.34	0.88	0.84	0
Diciembre	12	3	24	4	1.29	2.83	2.06	1.96	1



PRODUCTO	MESA DE CENTRO VERONA								
	DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	2	13	5	0.41	1.20	0.80	0.79	3
Febrero	2	3	14	2	0.62	0.49	0.55	0.55	2
Marzo	3	2	15	3	0.42	0.74	0.58	0.57	2
Abril	4	3	16	4	0.63	1.00	0.82	0.81	3
Mayo	5	8	17	7	1.71	1.78	1.75	1.73	5
Junio	6	6	18	2	1.30	0.52	0.91	0.90	3
Julio	7	2	19	3	0.44	0.79	0.61	0.61	2
Agosto	8	3	20	5	0.67	1.34	1.00	0.99	3
Septiembre	9	6	21	4	1.36	1.09	1.22	1.21	4
Octubre	10	5	22	3	1.15	0.83	0.99	0.98	3
Noviembre	11	8	23	4	1.86	1.13	1.49	1.48	4
Diciembre	12	7	24	4	1.65	1.15	1.40	1.38	4

PRODUCTO	POTRONA KRONOS								
	DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$Et=dt/(Kt-Tt(P-t))$	$Et=dt/(Kt-Tt(T-t))$			$=(Kt+t^*Tt)^*N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	4	13	7	0.45	0.67	0.56	0.57	7
Febrero	2	2	14	4	0.22	0.38	0.30	0.30	4
Marzo	3	6	15	3	0.66	0.28	0.47	0.47	6
Abril	4	6	16	7	0.65	0.64	0.65	0.65	8
Mayo	5	19	17	21	2.03	1.90	1.96	1.99	25
Junio	6	8	18	11	0.84	0.98	0.91	0.92	12
Julio	7	14	19	17	1.45	1.50	1.48	1.49	19
Agosto	8	8	20	12	0.82	1.05	0.93	0.94	12
Septiembre	9	12	21	9	1.21	0.78	0.99	1.00	13
Octubre	10	20	22	12	1.99	1.02	1.50	1.52	20
Noviembre	11	6	23	15	0.59	1.26	0.93	0.94	13
Diciembre	12	10	24	17	0.97	1.42	1.19	1.20	16



<b>CINE EN CASA BOSTON</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	0	13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Febrero	2	0	14	1	0.00	0.33	0.16	0.18	1
Marzo	3	1	15	1	0.66	0.31	0.49	0.53	3
Abril	4	2	16	2	1.21	0.60	0.91	0.98	5
Mayo	5	2	17	10	1.12	2.89	2.00	2.16	11
Junio	6	0	18	3	0.00	0.83	0.42	0.45	2
Julio	7	3	19	1	1.45	0.27	0.86	0.93	5
Agosto	8	1	20	5	0.45	1.29	0.87	0.94	5
Septiembre	9	2	21	4	0.85	1.00	0.92	1.00	6
Octubre	10	7	22	5	2.82	1.20	2.01	2.17	13
Noviembre	11	1	23	6	0.38	1.40	0.89	0.96	6
Diciembre	12	5	24	6	1.81	1.35	1.58	1.71	10

<b>BANCO DE TOCADOR VERONA</b>									
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$			$=(Kt + t^* Tt) * N$
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N	
Enero	1	4	13	6	0.37	0.73	0.55	0.53	3
Febrero	2	6	14	4	0.57	0.50	0.54	0.52	3
Marzo	3	8	15	3	0.77	0.39	0.58	0.56	3
Abril	4	8	16	6	0.79	0.80	0.79	0.77	4
Mayo	5	15	17	12	1.51	1.64	1.58	1.52	7
Junio	6	8	18	5	0.83	0.70	0.76	0.74	3
Julio	7	4	19	4	0.42	0.58	0.50	0.48	2
Agosto	8	11	20	8	1.19	1.20	1.19	1.15	5
Septiembre	9	9	21	6	1.00	0.93	0.96	0.93	4
Octubre	10	10	22	5	1.13	0.80	0.97	0.93	3
Noviembre	11	12	23	10	1.39	1.66	1.53	1.47	5
Diciembre	12	20	24	15	2.38	2.58	2.48	2.39	8



<b>CINE EN CASA KRONOS</b>										
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda		Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$	pt	N	$=(Kt + t^* Tt)^* N$	
Mes		2012		2013	2012	2013				
Enero	1	2	13	0	1.25	0.00	0.63	0.63	1	
Febrero	2	1	14	0	0.62	0.00	0.31	0.31	1	
Marzo	3	1	15	2	0.61	1.01	0.81	0.81	2	
Abril	4	6	16	2	3.57	0.99	2.28	2.29	5	
Mayo	5	1	17	4	0.59	1.96	1.27	1.28	3	
Junio	6	1	18	3	0.58	1.45	1.01	1.02	2	
Julio	7	2	19	2	1.13	0.95	1.04	1.05	3	
Agosto	8	0	20	2	0.00	0.94	0.47	0.47	1	
Septiembre	9	2	21	1	1.10	0.46	0.78	0.78	2	
Octubre	10	1	22	3	0.54	1.38	0.96	0.96	2	
Noviembre	11	1	23	3	0.53	1.36	0.95	0.95	2	
Diciembre	12	3	24	3	1.58	1.34	1.46	1.46	4	

<b>ESQUINERO KRONOS</b>										
<b>DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS</b>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Demanda		Demanda		Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$	pt	N	$=(Kt + t^* Tt)^* N$	
Mes		2012		2013	2012	2013				
Enero	1	5	13	2	1.70	0.37	1.03	1.03	8	
Febrero	2	2	14	3	0.64	0.53	0.58	0.58	5	
Marzo	3	5	15	7	1.49	1.20	1.34	1.34	11	
Abril	4	7	16	5	1.96	0.82	1.39	1.39	12	
Mayo	5	4	17	10	1.06	1.59	1.33	1.32	12	
Junio	6	2	18	4	0.50	0.62	0.56	0.56	5	
Julio	7	3	19	12	0.72	1.79	1.26	1.25	11	
Agosto	8	2	20	4	0.45	0.58	0.52	0.52	5	
Septiembre	9	1	21	6	0.22	0.84	0.53	0.53	5	
Octubre	10	3	22	8	0.62	1.09	0.86	0.86	8	
Noviembre	11	4	23	9	0.80	1.20	1.00	0.99	10	
Diciembre	12	11	24	9	2.10	1.16	1.63	1.63	17	



PRODUCTO									
MESA DE CENTRO OVELINEA 3									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$	pt	N	$=(Kt + t^* Tt)^* N$
Mes		2012		2013	2012	2013			
Enero	1	2	13	3	0.66	0.61	0.63	0.65	4
Febrero	2	0	14	2	0.00	0.39	0.20	0.20	1
Marzo	3	1	15	6	0.30	1.14	0.72	0.74	5
Abril	4	3	16	3	0.85	0.55	0.70	0.73	5
Mayo	5	9	17	6	2.45	1.07	1.76	1.82	14
Junio	6	2	18	7	0.52	1.22	0.87	0.90	7
Julio	7	3	19	8	0.75	1.35	1.05	1.09	9
Agosto	8	1	20	5	0.24	0.82	0.53	0.55	4
Septiembre	9	5	21	6	1.16	0.96	1.06	1.10	9
Octubre	10	6	22	8	1.34	1.25	1.30	1.34	11
Noviembre	11	2	23	8	0.43	1.22	0.83	0.86	7
Diciembre	12	13	24	8	2.71	1.19	1.95	2.02	17

PRODUCTO									
POTRONA VERONA									
DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Demanda		Demanda	Factor Estacional	Factor Estacional	Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014
	t	dt	t	dt	$E_t = dt / (Kt - Tt(P-t))$	$E_t = dt / (Kt - Tt(T-t))$	pt	N	$=(Kt + t^* Tt)^* N$
Mes		2012		2013	2012	2013			
Enero	1	1	13	2	0.51	0.47	0.49	0.51	3
Febrero	2	0	14	2	0.00	0.45	0.23	0.24	2
Marzo	3	1	15	10	0.43	2.18	1.30	1.36	9
Abril	4	2	16	3	0.79	0.63	0.71	0.74	5
Mayo	5	2	17	4	0.74	0.81	0.77	0.81	6
Junio	6	3	18	4	1.03	0.78	0.90	0.95	7
Julio	7	7	19	6	2.26	1.12	1.69	1.77	13
Agosto	8	1	20	5	0.30	0.90	0.60	0.63	5
Septiembre	9	3	21	6	0.86	1.05	0.96	1.00	8
Octubre	10	8	22	8	2.19	1.35	1.77	1.85	15
Noviembre	11	1	23	6	0.26	0.98	0.62	0.65	5
Diciembre	12	7	24	7	1.74	1.11	1.43	1.49	13



PRODUCTO	MESA ESQUINERA									
	DESARROLLO DEL METODO DE WINTERS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	t	Demanda		t	Factor Estacional		Promedio de factores estacionales	Factor estacional normalizado	Pronóstico para el 2014	
		dt	dt		Et=dt/(Kt-Tt(P-t))	Et=dt/(Kt-Tt(T-t))				
Mes		2012		2013	2012	2013	pt	N		=(Kt+t*Tt)*N
Enero	1	1	13	6	1.83	2.28	2.06	1.96		9
Febrero	2	1	14	0	1.39	0.00	0.70	0.66		3
Marzo	3	1	15	2	1.12	0.67	0.90	0.85		4
Abril	4	3	16	1	2.81	0.32	1.57	1.49		8
Mayo	5	1	17	2	0.81	0.60	0.70	0.67		4
Junio	6	0	18	3	0.00	0.86	0.43	0.41		2
Julio	7	3	19	2	1.89	0.54	1.22	1.16		7
Agosto	8	0	20	3	0.00	0.78	0.39	0.37		2
Septiembre	9	1	21	2	0.52	0.50	0.51	0.48		3
Octubre	10	5	22	8	2.37	1.91	2.14	2.04		13
Noviembre	11	0	23	6	0.00	1.37	0.69	0.66		4
Diciembre	12	2	24	8	0.81	1.76	1.29	1.23		8



**ANEXO 6: CARACTERISTICAS DEL MODELO DEL CONTROL DE INVENTARIO.**

CARATERISTICAS DEL MODELO DE CONTROL DE INVENTARIO													
PRODUCTO	P.ut	Cm	Cp	Da.	Q	Dm	15 dias = 0.5 mes						
							$\sigma$	T	DT = T*D	$\sigma t$	Z	SS	R
CAMA LEXUS 2.5 PLZ	345.68	69.14	371	90	31	8	2.97	0.5	4	1.485	1.64	5	9
CAMA ROMA 2.5 PLZ	453.45	90.69	371	46	19	4	1.9	0.5	2	0.95	1.64	3	5
TOCADOR VERONA	382.78	76.56	371	51	22	4	1.67	0.5	2	0.835	1.64	3	5
CAMA BOSTON 2. 5PLZ	425.34	85.07	371	30	16	2	2.39	0.5	1	1.195	1.64	4	5
CAMA LEXUS 2 PLZ	345.68	69.14	371	32	19	3	1.72	0.5	1	0.86	1.64	3	4
TOCADOR LEXUS	195.67	39.13	371	34	25	3	2.52	0.5	1	1.26	1.64	4	6
TOCADOR OVELINEA	165.89	33.18	371	35	28	3	2.02	0.5	1	1.01	1.64	3	5
SEMANERO LEXUS	175.87	35.17	371	47	32	4	2.92	0.5	2	1.46	1.64	5	7
CAMA OVE 2.5 PLZ	355.26	71.05	371	22	15	2	2.5	0.5	1	1.25	1.64	4	5
CAMA VERONA 2.5 PLZ	400.15	80.03	371	18	13	1	1.16	0.5	1	0.58	1.64	2	3
COMODA LEXUS	245.55	49.11	371	34	23	3	2.55	0.5	1	1.275	1.64	4	6
CONSOLA KAREN	114.78	22.96	371	24	28	2	1.7	0.5	1	0.85	1.64	3	4
CAMA LEXUS 3 PLZ	367.34	73.47	371	14	12	1	1.16	0.5	1	0.58	1.64	2	2
CAMA KAREN 2.5 PLZ	241.57	48.31	371	15	15	1	1.73	0.5	1	0.865	1.64	3	3
ESPEJO VESTIDOR LEXUS	186.9	37.38	371	27	23	2	2.54	0.5	1	1.27	1.64	4	5
SEMANERO ROMA	286.45	57.29	371	30	20	2	2.37	0.5	1	1.185	1.64	4	5
CONSOLA VERONA	143.6	28.72	371	30	28	2	2.2	0.5	1	1.1	1.64	4	5
COMODA ROMA	296.52	59.30	371	22	16	2	1.65	0.5	1	0.825	1.64	3	4
COMEDOR VERONA 6P	392.33	78.47	371	68	25	6	1.23	0.5	3	0.615	1.64	2	5
BUFETERO VERONA	321.97	64.39	371	47	23	4	2.39	0.5	2	1.195	1.64	4	6
BUFETERO YESENIA	328.41	65.68	371	42	22	3	1.88	0.5	2	0.94	1.64	3	5
COMEDOR BOSTON 6P	305.09	61.02	371	24	17	2	1.75	0.5	1	0.875	1.64	3	4
COMEDOR LEXUS 6P	367.56	73.51	371	23	15	2	1.31	0.5	1	0.655	1.64	2	3
BAR ESQUINERO	340.8	68.16	371	88	31	7	2.74	0.5	4	1.37	1.64	4	8
ESPEJO RECIBIDOR	336.87	67.37	371	59	26	5	2.6	0.5	2	1.3	1.64	4	7
MESA DE CENTRO OVE 2	159.34	31.87	371	77	42	6	2.14	0.5	3	1.07	1.64	4	7
CINE EN CASA KAREN	375.45	75.09	371	35	19	3	1.93	0.5	1	0.965	1.64	3	5
MESA DE CENTRO VERONA	178.24	35.65	371	68	37	6	2.11	0.5	3	1.055	1.64	3	6
CINE EN CASA BOSTON	392.59	78.52	371	20	14	2	2.13	0.5	1	1.065	1.64	3	4
BANCO DE TOCADOR	87.65	17.53	371	115	70	10	2.5	0.5	5	1.25	1.64	4	9
CINE EN CASA KRONOS	337.36	67.47	371	19	14	2	1.19	0.5	1	0.595	1.64	2	3

