

**MEJORAMIENTO DE LA PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA
EMPRESA ESPUMAS SANTANDER S.A PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE LA LÍNEA
DE COLCHONES Y LA LÍNEA DE COLCHONETAS**

OSCAR EMIR RINCÓN RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2005

**MEJORAMIENTO DE LA PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA
EMPRESA ESPUMAS SANTANDER S.A PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE LA LÍNEA
DE COLCHONES Y LA LÍNEA DE COLCHONETAS**

OSCAR EMIR RINCÓN RODRÍGUEZ

Trabajo de grado modalidad practica empresarial presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial

Directora
Piedad Arenas Díaz
Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2005

A dios que hizo posible esto.

*A Mamá y Papá
Quienes me han dado todo.*

*A mi querida Novia
Quien me colaboró y apoyó con todo su amor*

Reconozco un profundo agradecimiento a la organización que hizo posible el desarrollo del presente proyecto ESPUMAS SANTANDER S.A. En especial al Doctor Isnardo Guarín Gómez Presidente, Doctora Aminta Meza Camacho Gerente administrativa, Ingeniero Mario Humberto Galvis Ramírez Gerente General y al Ingeniero José Ricardo Villalba Gallardo Gerente de Planta.

Agradezco las miles de contribuciones que recibí para la ejecución de este trabajo a la Ingeniera Piedad Arenas Díaz, Directora del proyecto; al ingeniero German Andrés Amaya, a los supervisores de la empresa Espumas Santander S.A; a su vez estoy en deuda con el excelente grupo de personal operativo del área de confección, quienes me brindaron su colaboración durante el desarrollo del proyecto.

Gracias a mis amigos Diego, Jaime y Cristian.

Oscar Emir Rincón Rodríguez.

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	1
1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	3
1.2 RESEÑA HISTÓRICA	3
1.3 RAZÓN SOCIAL	4
1.4 LOCALIZACIÓN	4
1.5 MISIÓN	4
1.6 VISIÓN	4
1.7 PRODUCTOS	4
1.7.1 Espumas.	4
1.7.2 Colchones y colchonetas.	5
1.7.3 Varios.	5
1.7.4 Muebles.	6
1.8 ORGANIGRAMA GENERAL	6
1.9 ASPECTOS DE MERCADO	7
1.9.1 Consumidores.	8
1.9.2 Canales de Distribución.	8
1.9.3 Competencia.	9
1.10 PROVEEDORES	9
1.10.1 Manejo de Pedidos.	11
1.10.2 Niveles de Cumplimiento de los proveedores	11
1.11 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE LA EMPRESA	11
1.11.1 Políticas administrativas.	11
1.11.2 Políticas de Venta.	12
1.11.3 Política de Entrega.	12
1.12 ESTÁNDARES DE CALIDAD	12
1.12.1 Defecto espuma.	14
1.12.2 Defecto ribetes.	14
1.12.3 Defecto acolchado.	14
2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA	15
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL	15
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	21

2.2.1 Máquina producción espuma.	22
2.2.3 Cortadora Vertical.	23
2.2.4 Cortadora Horizontal o Carrusel.	24
2.2.5 Acolchadora.	25
2.2.6 Cerradora.	25
2.2.7 Máquina plana.	25
2.2.8 Fileteadora.	26
2.2.9 Re acolchadora.	26
2.2.10 Trituradora.	26
2.3 DESCRIPCIÓN DE MÁQUINAS – HERRAMIENTAS	28
2.3.1 Plancha para plastificado de bolsas para las almohadas.	28
2.3.2 Plancha industrial.	28
2.3.3 cortadoras fija y móvil de tela.	29
2.4 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO EN PROCESO	30
2.4.1 Tanque mezclado triturado.	30
2.4.2 Tanque almacenamiento triturado.	30
2.4.3 Tanque mezcla químico de adhesión para la cassata y Polioliol – Carbonato para espuma.	31
2.4.4 Tanques almacenamiento Polioliol.	31
2.5 SISTEMAS DE TRANSPORTE EN LAS ÁREA Y ENTRE SECCIONES	31
2.5.1 Ascensores.	31
2.5.2 Bandejas bloques espuma y cassata.	31
2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	32
2.6.1 Área de Producción.	32
2.6.2 Área de Corte.	32
2.6.3 Área de Confección.	33
2.6.4 Área Administrativa.	34
2.6.5 Área comercial.	34
2.6.6 Área Carpintería y Tapicería.	35
2.6.7 Área de Despacho de Mercancía.	35
2.6.8 Áreas generales.	36
2.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	36
2.7.1 Colchones.	36
2.7.2 Colchonetas.	38
2.7.3 Varios.	39

2.8 ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE OPERACIONES	40
2.8.1 GENERALIDADES	40
2.8.2 Descripción general del proceso.	40
2.8.3 Área de producción.	41
2.8.4 Área de corte.	44
2.8.5 Area de despachos de mercancía.	44
2.9 SISTEMA DE PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DETALLADO ACTUAL	46
2.10 DESCRIPCIÓN PROCESOS DE APOYO	48
2.10.1 Compra de materiales.	48
2.10.2 Venta de productos.	49
3. MEDICIÓN DEL TRABAJO DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	50
3.1 GENERALIDADES	50
3.2 METODOLOGÍA	51
3.2.1 Primera parte premuestra.	54
3.2.2 Segunda parte muestra.	55
3.3 ESTUDIO TIEMPOS	55
3.3.1 Requerimientos.	55
3.3.2 desarrollo del estudio.	56
3.4 MUESTREO DEL TRABAJO	64
3.5 TIEMPOS DE PRODUCCIÓN, CORTE Y OTROS	67
3.5.1 Otros tiempos operación área de confección.	68
3.5.2 Tiempos área de producción.	68
3.5.3 Tiempo área de corte	70
3.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	71
4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	75
4.1 GENERALIDADES	75
4.2 OBJETIVOS	76
4.2.1 Objetivo general.	77
4.2.2 Otros objetivos.	77
4.3 FACTORES	78
4.3.1 Materiales.	78
4.3.2 Maquinaria.	78
4.3.3 Mano de Obra.	80
4.3.4 Movimientos.	80

4.3.5 Esperas.	80
4.3.6 Servicios Auxiliares.	80
4.3.7 Instalación física del área.	81
4.4 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO	81
4.4.1 Sistema Productivo	81
4.4.2 Almacenamiento.	84
4.5 CRITERIOS PARA LA DISTRIBUCIÓN	87
4.6 MÉTODO SLP PARA ANALIZAR	88
4.6.1 Información básica sobre productos, cantidades, proceso y recorridos.	88
4.6.2. Flujo de materiales.	90
4.6.3. Relaciones entre actividades.	90
4.6.4 Necesidades de Espacio.	92
4.6.5 Espacio Disponible.	92
4.6.6 Análisis de flujo entre centros de trabajo.	92
4.6.7 Factores Influyentes.	95
4.6.8. Limitaciones Prácticas.	96
4.6.9 Propuestas.	96
4.6.10. Evaluación Propuestas.	97
5. MODELOS INVENTARIOS DE SEGURIDAD PARA PRODUCTO TERMINADO	100
5.1 GENERALIDADES	100
5.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	101
5.2.1 Objetivo General.	101
5.2.2 Objetivos Específicos.	101
5.3 ANTECEDENTES	102
5.3.1 Confort flex.	102
5.3.2 Dormi flex.	102
5.3.3 Naranja C-30.	102
5.3.4 Ortopédicos.	102
5.3.5 Otros.	103
5.4 FORMULACIÓN DEL MODELO	103
5.4.1 Asunciones del modelo.	103
5.4.2 Selección de los productos del estudio.	104
5.4.3 Metodología para el cálculo de los niveles de seguridad.	108
5.5 AMORTIGUADORES PARA LA ESPUMA EN MATERIA PRIMA	115

6. ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA	117
6.1 GENERALIDADES	117
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA	117
6.2.1 Tendencia.	118
6.2.2 Ciclicidad.	118
6.2.3 Estacionalidad.	118
6.2.4 Error aleatorio.	119
6.3 METODOLOGIA PARA EL CÁLCULO DE LOS MODELOS DE PRONÓSTICOS	122
6.4 FUNCIONAMIENTO DE LAS MACROS DE CÁLCULO	129
7. PLANEACION DE LA PRODUCCIÓN	132
7.1 GENERALIDADES	132
7.2 OBJETIVOS PLANTEADOS	134
7.2.1 Objetivo General.	134
7.2.2 Objetivos específicos.	134
7.3 METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS PLANES AGREGADOS Y MAESTRO	135
7.3.1 Base Tiempos.	135
7.3.2 Base modelos pronósticos e inventarios.	136
7.3.3 Base Costos.	137
7.3.4 Composición del plan agregado.	139
7.4 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCIÓN PARA EL NIVEL DE PLANEACIÓN CONVENIENTE	146
7.5 MODELO LINEAL DE PROGRAMACIÓN	149
7.6 APLICACIÓN DE LAS PLANTILLAS DE PLANEACIÓN	152
8. PROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN	154
8.1 GENERALIDADES	154
8.2 OBJETIVOS DEL PROGRAMADOR DIARIO DE PRODUCCIÓN	155
8.2.1 Objetivo general.	155
8.2.2 Objetivos específicos.	155
8.3 METODOLOGIA DE UTILIZACIÓN DEL PROGRAMADOR	156
9. CONCLUSIONES	164
VALIDACIÓN DE OBJETIVOS PLAN DE PROYECTO DE GRADO	165
BIBLIOGRAFIA	167
ANEXOS	168

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Personal Espumas Santander S.A.	7
Tabla 2. Distribución fuerza de ventas de la empresa	8
Tabla 3. Proveedores de materias primas e insumos a la empresa	10
Tabla 4. Estándares densidad de espuma de acuerdo al peso y estatura de cada persona	13
Tabla 5. Garantías para los colchones por familia y/o tipo de colchón.	13
Tabla 6. Descripción del personal de la Gerencia de la planta.	16
Tabla 7. Descripción personal de la gerencia de administrativa	19
Tabla 8. Descripción del personal de la Gerencia administrativa.	20
Tabla 9. Resumen personigrama por gerencia.	21
Tabla 10. Distribución de la maquinaria en los centros de trabajo de área de Confección.	33
Tabla 11. Familia de la línea de Colchones.	37
Tabla 12. Tipos de familias de colchonetas, según la densidad de la espuma.	38
Tabla 13. Productos línea de varios.	39
Tabla 14. Materias primas para producción espuma	41
Tabla 15. Asignación de colores por densidad de espuma (kg/m).	42
Tabla 16. Descripción de las celdas de producción de espuma de la máquina.	42
Tabla 17. Materiales para la producción de Cassata o espumas prensada.	43
Tabla 18. Tipos de Cassata producida.	44
Tabla 19. Clasificación de familias según porcentaje de ventas	53
Tabla 20. Elección de operarios para el estudio	56
Tabla 21. Número Ciclos por Operación	59
Tabla 22. Regla de Valoración de Desempeño	60
Tabla 23. Asignación de Suplementos a la Operación	62
Tabla 24. Descripción de la distribución de tiempo operativo máquina Acolchadora	65
Tabla 25. Número de muestras a tomar tiempo operación máquina Acolchadora	65
Tabla 26. Descripción paradas programadas y no programadas	66
Tabla 27. Eficiencia operario acolchadora	67
Tabla 28. Cálculos Tiempo estándar Acolchado	67
Tabla 29. Identificación de la espuma según colores	69
Tabla 30. Actividades operación producción de espuma	69
Tabla 31. Actividades operación producción de Cassata	70

Tabla 32. Tiempo de corte espuma	70
Tabla 33. Tiempos estándar línea Colchones y Colchonetas	71
Tabla 34. Tiempos estándar línea varios	72
Tabla 35. Tiempos estándar confección colchones	72
Tabla 36. Cálculo tiempo de ciclo Colchones	73
Tabla 37. Tiempos estándar confección colchonetas	73
Tabla 38. Cálculo tiempo de ciclo Colchonetas	74
Tabla 39. Distribución de Maquinaria área de confección.	79
Tabla 40. Distribución de espacios para cada centro de trabajo del área de confección	81
Tabla 41. Distribución de espacios para cada centro de trabajo del área de confección.	85
Tabla 42. Distribución de espacios para cada centro de trabajo del área de confección	86
Tabla 43. Tiempos cuello de botella área de confección	89
Tabla 44. Explicación símbolos diagrama relaciones	92
Tabla 45. Espacio disponible área confección	92
Tabla 46. Relación entre los centros de trabajo	93
Tabla 47. Tiempos de operación y estándar para operaciones cuello de botella y recursos restrictivos de capacidad.	94
Tabla 48. Análisis cuellos de botella y recursos restrictivos	94
Tabla 49. Resumen N° de puestos de trabajo según balanceo	95
Tabla 50. Centros de trabajo propuesta 1	96
Tabla 51. Centros de trabajo propuesta 2	97
Tabla 52 Medidas estándar para la línea de colchones	102
Tabla 53 Participación promedio en volumen de ventas de las familias de colchones.	105
Tabla 54. Distribución de porcentajes de la demanda por familias y por productos de cada familia	107
Tabla 55. Participación de los 6 productos confor flex por colchones generales y por familia	107
Tabla 56. Participación de los 4 productos naranjas C-30 por colchones generales y por familia	107
Tabla 57. Participación de los 3 productos dormiflex por colchones generales y por familia	108
Tabla 58. Participación de las 2 medidas de ortopédicos por colchones generales y por familia	108
Tabla 59. Tipos de pronósticos según horizonte de tiempo	119
Tabla 60. Interpretación del modelo de pronóstico de productos, familias y líneas de confección.	122
Tabla 61. Participación por productos de la línea de colchonetas	129
Tabla 62. Jornadas de trabajo normal y extra de la empresa	141
Tabla 63. Multiplicadores de capacidad para diferentes periodos de tiempo	149
Tabla 64. Agrupación de capacidades por jornada de producción	149

Tabla 65. Relación de costos entre los puntos de origen y destino del problema de planeación planteado como un problema de transporte.	150
Tabla 66. Características del modelo lineal para según el tipo de plan agregado o maestro.	151
Tabla 67. Tipo de tela utilizada según la familia de colchón a confeccionar.	158
Tabla 68. Tipos de densidades de espuma y cassata utilizadas en el programador.	160

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Nomenclatura estándar para las densidades de espuma.	5
Figura 2. Espuma prensada o Cassata.	5
Figura 3. Colchón Confort flex para cama doble	5
Figura 4. Modelo de cojín para televisión	5
Figura 5. Sala Romana	6
Figura 6. Ventas Anules Empresa Espuma Santander S.A. participación en %	6
Figura 7. Máquina de producción espuma.	22
Figura 8. Prensa Hidráulica, vagones y tanque mezclador del adhesivo químico.	23
Figura 9. Cortadora vertical de bloques de espuma.	24
Figura 10. Cortadora horizontal o Carrusel.	24
Figura 11. Máquina plana para confección.	25
Figura 12. Fileteadora para costura de láminas espuma densidad 12kg/m.	26
Figura 13. Trituradora de residuos de espuma.	27
Figura 14. Trituradora de residuos de tela.	27
Figura 15. Plancha de plastificadora de almohadas roman flex.	28
Figura 16. Plastificado para las líneas de confección.	29
Figura 17. Mesa de corte tela, cortadora móvil al lado izquierdo figura.	29
Figura 18. Tanque de almacenamiento triturado espuma área de corte.	30
Figura 19. Vagón de cargue y transporte de los bloques de espuma a la máquina.	32
Figura 20. Frente de la empresa Espumas Santander S.A.	35
Figura 21. Bodega producto terminado Espumas Santander S.A.	36
Figura 22. Ventas mensuales por líneas de producto de la empresa (pesos)	54
Figura 23. Acolchadota	78
Figura 24. Cerradoras	79
Figura 25. Centro de trabajo de corte de tela.	84
Figura 26. Centro de trabajo costura y forros	84
Figura 27. Bodega Telas.	85
Figura 28. Ascensores corte-confección-despachos	86
Figura 29. Brigada contra incendios	87
Figura 30. Zona inventario Espuma	98
Figura 31. Pasillos transito operarios con materias primas, PEP y Producto terminado.	99
Figura 32. Distribución de ventas por familia de colchones	106

Figura 33. Parte de la tabla de datos demanda producto Confort lex 1-15	109
Figura 34 Resumen descriptivo y Resumen Estadístico.	112
Figura 35. Stock de seguridad del Confor flex 1-15	113
Figura 36. Macro para encontrar el stock de seguridad del Confort flex 1-15	114
Figura 37. Tabla de Amortiguadores para la línea de colchones.	115
Figura 38. Tamaño del amortiguador por densidades de espuma	116
Figura 39. Tabla de datos del modelo de pronóstico Confor flex 1.0m x 1.90m x 15m	123
Figura 40. Tabla datos modelo pronóstico Familia Confor flex	123
Figura 41. Tabla de cálculos generales parta los modelos de pronósticos (Confort flex 1.0*1.90*15)	125
Figura 42. Tabla de datos descriptivos del modelo de pronósticos (Confortflex 1.0*1.90*15)	125
Figura 43. Tabla de regresión para el modelo de pronóstico (Confort flex 1.0*1.9*15)	126
Figura 44. Tabla de tendencia pera el modelo de pronóstico (Confort flex 1.0*1.9*15)	126
Figura 45. Tabla de estacionabilidad del modelo de pronóstico (Confort flex 1.0*1.9*15)	128
Figura 46. Menú de entrada a los archivos que tienen los modelos de pronósticos	130
Figura 47. Macro para los modelos de pronósticos	131
Figura 48. Sub menú de tiempos de las operaciones del área de confección	136
Figura 49. Cuadro de análisis del plan agregado de producción.	143
Figura 50. Plantilla para el plan agregado de producción	144
Figura 51. Plantilla para el plan maestro de producción	145
Figura 52. Cuadro de análisis del plan maestro de producción.	145
Figura 53. Tabla de programación de turnos normales de lunes a sábado	146
Figura 54. Tabla Número de operarios por centro de trabajo	146
Figura 55. Tabla de tiempos operación para cargue y descargue de ascensores.	147
Figura 56. Tabla de solución del modelo lineal para el plan agregado de producción.	152
Figura 57. Sub menú de planeación de la producción	153
Figura 58. Sección de la tabla de pedidos donde se ingresan los mismos al programador	156
Figura 59. Plantilla Consolidado por tamaño.	157
Figura 60. Plantilla de priorización para cortes de espuma y cassata	158
Figura 61. Plantilla de corte de tela de la línea de colchones	159
Figura 62. Plantilla para programar cortes de espuma y cassata.	160
Figura 63. Plantilla para programar el pegado de láminas de espuma y cassata	161
Figura 64. Sub menú de programación.	162

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Organigrama general Espumas Santander S.A. Diciembre 2004	169
Anexo 2. Organigramas Gerencia Producción Diciembre 2004	170
Anexo 3. Organigrama Gerencia Administrativa.	171
Anexo 4. Organigrama gerencia comercial, Diciembre 2004	172
Anexo 5. Medidas y sobre medidas de la línea de colchones y colchonetas	173
Anexo 6. Diagramas de flujo del material por proceso	174
Anexo 7. Manual de procedimientos área de confección	186
Anexo 8. Diagrama de proceso general	248
Anexo 9. Formato datos premuestra	251
Anexo 10. Formato datos muestra	252
Anexo 11. Tabla de división por elementos de cada operación	254
Anexo 12. Tabla general de tiempos estándar de las operaciones del área de confección	256
Anexo 13. Tablas de datos para cálculos premuestra	257
Anexo 14. Tablas de la OIT para asignar puntajes y porcentaje de suplementos variables	280
Anexo 15. Tabla de suplementos	291
Anexo 16. Tabla de datos para cálculos Muestra	292
Anexo 17. Tabla general de tiempos de operación máquina Acolchadota	328
Anexo 18. Tablas de datos muestras máquina acolchadora	329
Anexo 19. Tiempos de operación para cargue, descargue de ascensor y triturado	358
Anexo 20. Tiempo de ciclo colchones	360
Anexo 21. Tiempo de ciclo colchonetas	361
Anexo 22. Flujo de materia prima área de confección	362
Anexo 23. Plano general del área de confección	363
Anexo 24. Flujo de tela acolchada arrea de confección	364
Anexo 25. Flujo de tela no-acolchada área de confección	365
Anexo 26. Flujo de espuma área de confección	366
Anexo 27. Tabla de relaciones de actividades área de confección	367
Anexo 28. Diagrama de relaciones centros de trabajo confección	368
Anexo 29. Diagrama multiproducto, colchones y colchonetas	369
Anexo 30. Matriz de flujo de producto entre centros de trabajo confección	370
Anexo 31. Balanceo de línea, según número de puestos de trabajo.	371
Anexo 32. Distribución de planta inicial	372

Anexo 33. Distribución de planta reformada	373
Anexo 34. Distribución de planta propuesta 1, por proceso	374
Anexo 35. Distribución de planta propuesta 2, por producto	375
Anexo 36. Diagrama de planta recorridos	376
Anexo 37. Tablas de análisis y evaluación de propuestas	377
Anexo 38. Distribución de planta final	379
Anexo 39. Distribución de la demanda de la línea de colchones	380
Anexo 40. Sistema de inventarios para la empresa	381
Anexo 41. Parte de la tabla de información de la demanda general de colchonetas por familias (enero-agosto/04)	382
Anexo 42. Listado de referencias de todos los productos confeccionados en la línea de colchones	385
Anexo 43. Listado de referencias de todos los productos confeccionados en la línea de colchonetas	386
Anexo 44. Plantillas utilizadas en el programador de la línea de colchonetas	387
Anexo 45. Flujo del sistema actual de programación	389

RESUMEN

TITULO:

MEJORAMIENTO DE LA PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA ESPUMAS SANTANDER S.A. PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE LA LÍNEA DE COLCHONES Y LA LÍNEA DE COLCHONETAS *

AUTOR:

OSCAR EMIR RINCÓN RODRÍGUEZ **

PALABRAS CLAVES:

Planeación, programación, cerradoras, chuzado, enchusado, stock, pronósticos, distribución, colchones, colchonetas.

DESCRIPCIÓN:

El proyecto desarrollado en la empresa Espumas Santander S.A. contempla el mejoramiento de la planeación y programación de la producción para las líneas de confección de colchones y colchonetas elaboradas en la empresa. En el proyecto se elabora la metodología para la construcción del plan agregado de producción y el plan maestro de producción, definido para un horizonte de un semestre desagregado en meses y un trimestre desagregado en semanas, respectivamente.

La planeación es alimentada por los modelos de pronósticos en cada uno de los casos, suministrando al final una estrategia basada en manejo de la capacidad instalada para el área de confección, donde se presenta el cuello de botella del proceso. Los tiempos de carga de cada una de las operaciones del área se calcularon utilizando la técnica de tiempos por cronómetro y muestreo del trabajo, una vez se estandarizaron las operaciones. Adicionalmente se re-diseñó la distribución de planta del área de confección para mejorar el flujo de los materiales durante el proceso.

El proyecto incluye la creación de plantillas para la programación diaria de la producción en las operaciones críticas del proceso como corte de láminas de espuma y corte de tela para la costura de forros, dado que las salidas de estas operaciones son las más importantes para el proceso de confección. Además se incluye la gestión de stock de seguridad de producto terminado para los productos de mayor rotación para ganar rapidez al despacho de pedidos y un amortiguador de tiempo para la espuma en materia para un flujo continuo de material.

* Trabajo de grado modalidad práctica empresarial en mediana empresa.

** Facultad de ingenierías físico-mecánicas, Escuela de estudios industriales y empresariales, Ingeniera Piedad Arenas Díaz.

ABSTRACT

TITLE:

PLANNING IMPROVEMENT AND PRODUCTION PROGRAMMING IN THE COMPANY ESPUMAS SANTANDER S.A. FOR MATTRESSES AND LONG CUSHIONS LINE CONFECTION PROCESS *

AUTHOR:

OSCAR EMIR RINCÓN RODRÍGUEZ **

KEY WORDS:

Planning, programming, locking, chuzado, enchusado, stock, prognoses, distribution, mattresses, long cushions.

DESCRIPTION:

The project developed in the company Espumas Santander S.A. contemplates the planning improvement and production programming for mattresses and long cushions lines confection elaborated in the company. In the project the methodology is elaborated for the production added plan construction and the production masterful plan, defined for a horizon of a semester released in months and a trimester released in weeks, respectively.

The planning is fed by the prognoses models on each one on the cases, providing at the end a strategy based on capacity installed handling for the confection area, where the process bottle neck appears. The load times of each one operation to the area is calculated using the times by chronometer technique and work sampling, once the operations are standardized. Additionally the confection area plant distribution was redesigned to improve the materials flow during the process.

The project includes the insole creation for the production programming daily in the process critics operations as foam lamina cut and fabric cut for the linings seam, if the exits of these operations are the most important for the confection process. In addition the finished product security stock management is included for products of greater rotation to gain rapidity to the dispatch orders and a time buffer for the foam in matter to a continuous material flow.

* Degree Work Enterprise practical modality in medium company.

** Physical-mechanical engineering Faculty; School of Industrial and Enterprise Studies; Industrial Engineering Program, Engineer Piedad Arenas Díaz.

INTRODUCCIÓN

La administración de operaciones dentro de una organización esta influenciada por un sin número de variables de decisión que están continuamente evolucionando debido a cambios en el entorno de la empresa y a las interrelaciones que se presentan entre sus áreas. Para citar algunas que determinan el comportamiento de entrada al sistema, que conforma la empresa y todas sus áreas internas, podemos nombrar los tiempos de entrega de proveedores, el comportamiento estocástico de la demanda, los flujos de materias primas y producto en proceso entre los centros y áreas de trabajo, la rotación de producto terminado a lo largo del horizonte de planeación definido por la empresa, entre otros.

El enfoque principal de este proyecto de investigación apunta hacia el mejoramiento del sistema actual de la planeación y programación de la producción de las líneas de confección de la empresa, con esta herramienta se permite estudiar los aspectos claves que buscan obtener un mejor manejo y administración de los recursos con que cuenta la organización para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Inicialmente se realiza el reconocimiento previo de las instalaciones y los procesos de la empresa para realizar el levantamiento de todas las operaciones del área de confección y el análisis de flujo de productos y personas, culminado esta etapa con la estandarización de las operaciones. Basado en esta estandarización de procedimientos se realiza el estudio de tiempos por cronometro para las mismas operaciones, obteniendo así los tiempos de carga, además se realiza el muestro para la operación de acolchado. Una vez conocidos los tiempos de carga se calcula la capacidad instalada por turno y jornada de trabajo, según la capacidad del recurso cuello de botella de todo el proceso de confección. Paralelamente se realiza un re diseño de planta para reorganizar la distribución física de los centros de trabajo según un sistema de producción tipo pull, que caracteriza a la empresa, por programar sus operaciones sobre pedidos.

Otras bases importantes son los estudios de administración de la demanda y manejo de inventario de seguridad de producto terminado. Del estudio del comportamiento de la demanda se obtiene una interpretación de la demanda para cada una de sus características, como la tendencia, la estacionabilidad, la ciclicidad y el error aleatorio o factor no controlable de la variable. Posteriormente se plantean los modelos y se obtienen los pronósticos para los siguientes seis meses en cada una de las líneas de productos en el caso del plan agregado. Para el caso del plan maestro se debe desagregar el pronóstico de los primeros tres meses en semanas para cada familia y productos de las líneas de colchones y colchonetas. La administración de stock de seguridad no solo se hace en la bodega de producto terminado, sino también se ubican amortiguadores entre las áreas de corte y confección, además del amortiguador de inventario entre los centros de trabajo de costura y enchusado. Debido a la importancia de los inventarios de producto terminado se realiza un análisis de los niveles de seguridad adecuados para una serie de productos escogidos por su alta rotación.

Finalmente se realiza la descripción del plan agregado de producción para las líneas de colchones y colchonetas definidas para un horizonte de un semestre desagregado en meses, también se puede obtener el plan maestro de producción para las familias y productos definidas para un horizonte de un trimestre desagregado en semanas, que sirve a su vez de puente entre el plan de

medio plazo y el programador diario de la producción. La planeación que se adecue mejor a las restricciones de capacidad y costos de producción es escogida y validada en la etapa de programación de la producción que se realiza a diario y que sirve como herramienta de análisis y control.

El estudio esta apoyado en todas sus etapas por una herramienta montada en Excel que utiliza macros para facilitar todos los cálculos a realizar, dejando el mayor esfuerzo para el análisis de sensibilidad de los resultados a cargo del grupo asignado de desarrollar la planeación y programación de la producción de la empresa.

El objetivo de este trabajo es el diseño de una metodología que permita obtener el plan agregado de producción para un plazo medio definido para el caso en un semestre, el cual posteriormente se va desagregando hasta llegar a la programación de cargas de trabajo diario o etapa de control de las actividades en el área de confección de la empresa Espumas Santander S.A.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Espumas Santander S.A., es miembro del grupo empresarial Romance Relax junto con las empresas: Espumas de Medellín S.A., Espumas del Valle S.A., Espumas del Litoral S.A. y Espumas Bogotá S.A. Aunque Espumas Santander S.A. es la más pequeña de todas en capacidad de producción, tiene un cubrimiento en tres departamentos de la región; Santander, Norte de Santander y Sur del Cesar.

Espumas Santander tiene como prioridad satisfacer las necesidades de productos finales, en este caso colchones, colchonetas, muebles y espuma como materia prima, en sus diferentes presentaciones; requeridos por el departamento de ventas de la empresa en toda la región, lo que contempla un sin número de actividades que sobre su integración permiten el cumplimiento de su función principal.

Por tal motivo y dada la complejidad de los programas desempeñados dentro de la empresa y mas específicamente dentro del departamento de confección del producto y dado al continuo control que se debe ejercer sobre las entregas oportunas a los clientes, así como sus correspondientes interrelaciones con otras dependencias, como el departamento de ventas quien les provee de la demanda y el departamento de producción quienes le entregan la materia prima principal para elaborar el producto, en este caso espumas de diferentes característicos y teniendo en cuenta las continuas políticas adoptadas por la gerencia de la planta en medir el desempeño de sus operarios y la misma gerencia de la compañía, se hace necesario adelantar estudio de mejoramiento de la planeación y programación de la producción en un mediano y corto, con el objetivo de, como primera medida documentar el estado actual del proceso conocer los tiempos de operación y la capacidad actual del área de fabricación y en base a esto realizar una programación que se acople mejor a las necesidades actuales de la empresa, que fortalezca el intercambio de información entre los departamentos adyacentes a la fabricación del producto final, para el caso colchones y colchonetas.

1.2 RESEÑA HISTÓRICA¹

El 16 de Marzo de 1.990 nace Espumas Santander para ofrecerle a los departamentos de Santander, Norte de Santander, Sur de Bolívar, Sur del Cesar, Sur del Magdalena, Arauca y Casanare, productos para la comodidad y el descanso diseñados y producidos con la más alta tecnología.

Esta gran compañía surge como respuesta a la necesidad de atender el mercado de esta región relacionado con la fabricación de Espuma Flexible de Poliuretano y posteriormente Colchones, muebles y sus Derivados. A la fecha miles de hogares de estos departamentos son testigos de la inmejorable calidad y del excelente servicio que día a día prestamos a nuestros clientes.

¹ Espumas Santander [online]

1.3 RAZÓN SOCIAL

ESPUMAS SANTANDER S.A.
NIT: 80008943 – 9

1.4 LOCALIZACIÓN

KM 2 vía al mar No. 1–95 BUCARAMANGA – COLOMBIA
PBX: 6402028 Apartado aéreo 1298
Online: www.espumasantander.com

1.5 MISIÓN²

Nuestra misión es producir artículos para el descanso y la salud de alto confort, con una calidad insuperable gracias al avance de nuestra tecnología y a la estabilidad y superación del recurso humano con el que contamos, lo que nos permite ofrecerle al público la sensación de bienestar necesaria para vivir cómodamente.

1.6 VISIÓN³

Nuestra visión es fortalecer el mercado nacional a través de la excelente calidad de todos nuestros productos, de tal manera que logremos conquistar el mercado internacional, inicialmente en Centroamérica.

1.7 PRODUCTOS

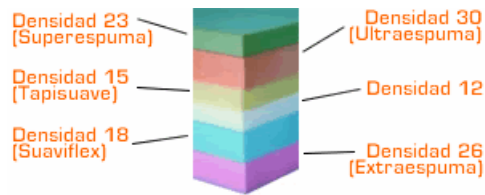
La empresa fabrica cuatro grandes líneas de productos que se mencionan a continuación.

1.7.1 Espumas. La empresa fabrica la materia prima base para la confección de las líneas de colchones y colchonetas pero además vende la espuma como materia prima en diferentes presentaciones según la densidad deseada, para cada densidad existe un color estandarizado, además que cada una de estas espumas sirve para fabricar diferentes tipos de colchones y/o colchonetas. En la figura 1 se presenta la clasificación por colores para las diferentes densidades de espumas fabricadas en la empresa, empezando con la blanca que es la de menor densidad (Nº 12) y terminando con la gris que es la de mayor densidad (Nº 40). En la figura 2 se presenta la espuma prensada o cassata que es la materia prima con la que se confecciona la familia de colchones ortopédicos.

² Espumas Santander [online]

³ Espumas Santander [online]

Figura 1. Nomenclatura estándar para las densidades de espuma.



Fuente: Espumas Santander [online]

Figura 2. Espuma prensada o Cassata.



Fuente: Espumas Santander [online]

1.7.2 Colchones y colchonetas. Las líneas de colchones y colchonetas se confeccionan en medidas estándar, sobre medidas y especiales. Las medidas estándar y sobre medidas se fabrican todas del mismo largo 1.9m y calibre 15cm o 18cm; las medidas estándar tiene un ancho de 1m, 1.2m y 1.4m ó para cama sencilla, semidoble y doble y las sobre medidas en diferentes anchos desde 0.8 m hasta 1.6. Los colchones se fabrican en densidades 20, 23, 26,30 y 40 según el tipo de familia y la calidad del producto. El tipo de tela utilizado en los colchones es L'fayett, Protela, Dimatex y Yacark. Las colchonetas se confeccionan para cualquier medida de ancho, largo y calibre, y en las densidades 12 y 15. Ver figura 3.

Figura 3. Colchón Confort flex para cama doble



Fuente: Espumas Santander [online]

1.7.3 Varios. La empresa también confecciona una línea de productos varios, la cual incluye diferentes tipos de almohadas, cojines para televisión, cojines decorativos y colchonetas para camping y gimnasio. Ver figura 4.

Figura 4. Modelo de cojín para televisión



Fuente: Espumas Santander [online]

1.7.4 Muebles. La línea de fabricación de muebles es totalmente independiente de las líneas de colchones, colchonetas y varios; y se fabrican en las áreas de carpintería y tapicería de la empresa dentro de los productos fabricados están: Salas, sofás de varios tipos y referencias (estos artículos son realizados en su propia carpintería y tapicería). Ver figura 5.

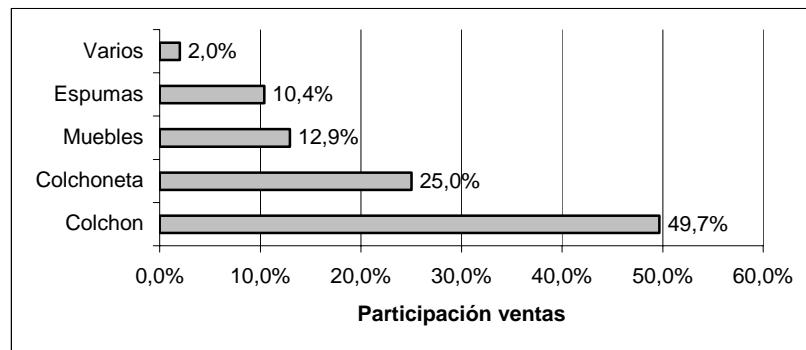
Figura 5. Sala Romana



Fuente: Espumas Santander [online]

Todos estas líneas se fabrican y confeccionan en la empresa, sin embargo el alcance del estudio abarca solo las líneas principales, ósea la de colchones y colchoneta, por ser cerca del 75% de las ventas totales de la empresa en el año, según se puede ver en la figura 6. Por esta razón llamaremos productos estrellas de la empresa a los colchones y colchonetas de ahora en adelante. La línea de varios también se integrara al trabajo durante el diseño de la programación detallada de la producción por elaborado en el área de confección de la empresa, por tal motivo se tomo en cuenta para la estandarización de los procesos, el estudio de tiempos y la asignación de un lugar físico en la redistribución de planta para el área de confección, que se puede ver en los capítulo 2, 3 y 4, respectivamente.

Figura 6. Ventas Anules Empresa Espuma Santander S.A. participación en %



Fuente: Archivo Contabilidad Espumas Santander S.A

1.8 ORGANIGRAMA GENERAL

La empresa cuenta con una planta de personal total de 90 personas, distribuidas en las áreas administrativas, comerciales y de producción de la empresa según lo muestra la tabla 1. Todo el personal de la empresa tiene un mismo horario de trabajo que abarca 10 horas en jornada continua, de las 7:00 AM a 5:00 PM, de lunes a viernes, excepto para el personal de vendedores, que trabajan según las necesidades que de la empresa. Los trabajos para el personal que sea de las áreas de producción y que tenga un cargo inferior a supervisor, puede trabajar horarios extendidos por fuera de los horarios estipulados anteriormente.

Tabla 1. Personal Espumas Santander S.A.

Personal Espumas Santander S.A Diciembre /04		
área	Sección	N° Personas
Directivos		6
Administración	Contabilidad	1
	Nomina	1
	Tesorería	1
	Facturación	1
	Servicios generales	3
Cartera	Servicio Cliente	1
	Recaudos	2
	Vendedores	6
	Sala de ventas	3
Planta	Producción	6
	Corte	8
	Confección	21
	Despachos	7
	Carpintería	6
	Tapicería	14
	Mantenimiento	3
	Total	90

Fuente: Organigrama Espumas Santander S.A. 2004

En el anexo 1 se puede ver el organigrama general de la empresa y en el anexos 2, 3 y 4 se pueden ver los organigramas detallados para cada una de las tres gerencias de la empresa, administrativa, comercial y de producción, respectivamente.

1.9 ASPECTOS DE MERCADO

Las características del mercado al que se enfrenta la empresa es similar a cualquier otra empresa en todo el país, pues como se menciona en párrafos anteriores la empresa comparte la marca comercial con otras cuatro empresas en el país, con fines de apoyarse en aspectos como intercambio de tecnología, alianzas en compras de materias primas extranjeras y nacionales, alineación de estrategias de ventas y distribución de áreas comerciales, en todo el país. Es así como existe una empresa instalada al sur, en los departamentos del Valle, Nariño; otra en la zona nor occidental que incluye Antioquia y eje cafetero, espumas del Litoral para la zona de la costa atlántica y una final ubicada en la capital para Cundinamarca, Boyacá y parte de los llanos. Espumas Santander S.A. esta ubicada en la capital de Santander y cubre las zonas de los Santanderes, Arauca y sur del Cesar.

Todas las empresas son sociedades anónimas independientes entre si y solo comparte la marca Romance Relax, para el reconocimiento nacional, cuya marca obtuvo el premio internacional a la calidad Mercurio Dorado en el año 2001. Las características de mercado especiales de la empresa se explican seguidamente.

1.9.1 Consumidores. Todos los productos fabricados o confeccionados en la empresa van dirigidos a un sector muy amplio de la población, enmarcado por:

- Hombre y mujeres de todas las edades
- De todos los niveles socio-económicos
- Personas con la necesidad de llevar un estilo de vida sano y quienes necesiten de colchones ortopédicos para su comodidad y disfrute.

Aunque los clientes pueden llegar a ser los mismo consumidores cuando la empresa utiliza el canal de ventas directo que posee vía telefónica o por medio de su sala de ventas, la mayor parte de sus clientes son almacenes comerciales y tiendas de cadena como Mercadefam, Vivero, Cootracolta y Mas X Menos, ubicados en toda la región de los Santanderes, sur del Cesar y Arauca.

1.9.2 Canales de Distribución. La empresa Espumas Santander S.A. cuenta con tres canales de distribución. Los cuales son lo suficientemente efectivos para realizar el 99% de las ventas. Estos canales son la pre venta, le tele-venta y ventas directa.

- Pre venta: La empresa cuenta con un total de once (11) vendedores distribuidos en el área metropolitana de Bucaramanga y en los principales municipios de la región de Santanderes, Arauca y sur del Cesar. La tabla 2 muestra esta distribución general.

Tabla 2. Distribución fuerza de ventas de la empresa

Area	N° Personas
área metropolitana de Bucaramanga (San Gil)	5
Sur Santander (Barbosa, Socorro, Vélez)	1
Norte Santander (Cúcuta y Pamplona) y Arauca	1
Sur del Cesar (Aguachica, San Alberto)	1
Norte Santander (Ocaña, Santa Rosa, Yopal)	1
Sala ventas (Bucaramanga)	2

Los vendedores visitan a los clientes cada cierto periodo de tiempo o cuando es solicitado por parte de los mismos, estos toman los pedidos de los clientes y llevan las órdenes de pedido hasta la empresa, donde se realiza el resto del proceso de acreditación del cliente, programación de la orden, facturación y finalmente el despacho al cliente.

- tele-venta: este medio es utilizado tanto para clientes antiguos, como nuevos, para realizar el pedido directamente a la empresa, por este medio los clientes se comunican telefónicamente

con el personal encargado de servicio al cliente ya sea para realizar todo el pedido o realizar correcciones a una orden realizada anteriormente por uno de los vendedores.

- venta directa: la empresa también realiza ventas a minoristas o consumidores directos a través de la sala de ventas ubicada en la parte exterior de las instalaciones de la empresa, sobre la carretera. Aquí cuenta con dos vendedores que ofrecen los productos que se encuentran exhibidos ahí mismo, por este medio se realizan casi el 95% de las ventas que realiza la empresa directamente a los consumidores, siendo un pequeño porcentaje realizado a través de teléfono.

1.9.3 Competencia. Como se explico en párrafos anteriores la empresa realiza ventas en la región establecida por el grupo empresarial del que comparte la marca comercial. A lo largo de este territorio se encuentran empresas del mismo sector industrial y que confeccionan la misma variedad de productos. Como el interés de este estudio recae principalmente en las líneas de confección de colchones y colchonetas, no se tendrá en cuenta al hablar de competencia para las líneas de muebles y espuma en materia prima.

Por esta razón las empresa de la región que compiten directamente con la empresa nombradas en orden de importancia según la capacidad de producción que tienen y la calidad de los productos que ofrecen son; Wonder S.A., Espumas Santa Fe S.A., Espumas Colombia S.A. y Arket S.A.

Wonder S.A. por ser la de mayor capacidad instalada de las locales y producir no solo productos similares a la empresa como sería el caso de colchones de espuma, sino además colchones de mayor tecnología en la fabricación como los colchones de resorte, es el competidor a superar en cuanto a participación en el mercado regional. Espumas Santa Fe S.A. es una empresa con sede en Santa Fe de Bogotá, y cuenta con vendedores en algunas de los principales municipios que cubre la empresa, dado la calidad de los productos que ofrece, es un competidor similar en oportunidades y participación del mercado a la empresa.

Las otras dos empresas son locales y con capacidad de producción igual o inferior a la de la empresa, y son competencia que actualmente se encuentran en una menor posición a la de la empresa en cuanto al nivel de participación del mercado, cubrimiento en la región, calidad de los productos que ofrecen y área de su planta de fabricación y confección.

1.10 PROVEEDORES

Los proveedores de la empresa, son variados y van desde extranjeros, pasando por proveedores regionales de telas hasta locales que venden a la empresa pequeños insumos para confección o maderas para la fabricación de la línea de muebles. Discriminando los vendedores por el nivel de importancia de los mismos según el volumen de compras en pesos y por la importancia del material que proveen a la empresa, podemos discriminarlos en tres grandes grupos.

Todos los proveedores que se mencionan en la tabla 3, hacen referencia a los proveedores para las líneas de confección, y por supuesto de espuma que se tendrá aquí en cuenta por suministrar el principal elemento de fabricación a las líneas de confección.

Tabla 3. Proveedores de materias primas e insumos a la empresa

Tipo Proveedor	Proveedor	Material que suministra	Tiempo Suministro
Extranjero	Omya Peralta (Estados Unidos)	Tolueno de Dixosianato o T80. Compuesto químico esencial para la fabricación de la espuma. Viene en barriles de 250 Kg. De color rojo.	20 a 30 días
	Dowm Química (México)	Polio Compuesto químico esencial para la fabricación de la espuma. En Colombia están los tanque donde se almacena el producto, que es transportado en carro tanques hasta la empresa, donde es almacenada en dos tanque uno de capacidad de 40 toneladas y otro de 12 toneladas. Este proveedor esta ubicado en Bogota y tiene representantes de ventas en Bucaramanga.	20 a 30 días
Nacional	L' Fayette SEA	Tela para la confección de colchones sensaflex y ortopédicos. Se compra en rollos de 2.50 m de ancho y largo entre 100 m a 200 m, dependiendo de las características de la tela. Este proveedor esta ubicado en Bogota y tiene representantes de ventas en Bucaramanga.	15 a 20 días
	Protela	Tela para la confección de colchones línea económica (Confort flex y Dormi flex), y para la confección de colchonetas. Se compra en rollos de ancho 2.10 m y largo entre 100 m y 200 m, dependiendo de las características de la tela. Este proveedor esta ubicado en Bogota y tiene representantes de ventas en Bucaramanga.	15 a 20 días
	Dimatex	Tela para la confección de la línea económica de colchones (Confort flex y Dormi flex), viene en rollo de 2.10 m y largo entre 100 m y 200 m, dependiendo de las características de la tela.	15 a 20 días
	Lausol Ltda	Diferentes químicos para la producción de espuma, algunos de estos químicos son octoato de estaño, la amina y las pastas colorantes. Que viene en bultos de 250 Kg.	15 a 20 días
	Otros	Carbonato de calcio, el cloruro de metileno, la silicona y los polímeros, son algunos de los químicos que se compran a diferentes proveedores pequeños de la ciudad de Bogota y Cali, para la producción de espuma. Los demás insumos de confección como hilos, ribetes, tarros para las almohadas, entre otros se compran a diferentes proveedores.	15 a 20 días

Local	Carlixplas S.A.	Plásticos de diferentes tamaños para el plastificado de las líneas de colchones, colchonetas, varios y muebles, que se fabrican y confeccionan en la empresa. Los rollos para los colchones vienen de ancho 1.80 m para pequeños y 2.00 m para tamaños grandes y largo 250 m.	5 a 10 días
	Otros	Demás insumos de confección, carpintería y tapicería; entre los que se incluyen los vendedores de madera para la fabricación de la línea de muebles.	5 a 10 días

Los principales proveedores son los dos extranjeros que traen los compuestos químicos T80 y Polioli, los proveedores de las telas y el proveedor local de plástico.

1.10.1 Manejo de Pedidos. La empresa realiza los pedidos a las empresas extranjeras por medio del grupo nacional de marca debido a que se deben hacer pedidos grandes que justifiquen el pedido y además por razones económicas, por lo mismo las reservas para estos materiales son de 30 días en promedio. Para las telas se revisa el estado de la bodega de telas quincenalmente y se pide cita con el representante de ventas de la empresa proveedora, quien visita la empresa para redactar la orden de compra. Los demás proveedores locales se realizan los pedidos vía telefónica cada vez que tanto los insumos para confección como para las demás áreas, una vez se empiecen a agotar; los inventarios tanto de hilos como de ribetes, para la confección de las líneas de colchones y colchonetas, por ser tan utilizados los inventarios son grandes y pueden durar desde uno hasta tres meses de inventario. Los pedidos son pagados a créditos de 30, 60 y 90 días.

1.10.2 Niveles de Cumplimiento de los proveedores. Para la empresa el nivel de cumplimiento de los proveedores es bueno, ya que envían un 95% de las veces los pedidos a tiempo y sin errores por parte de los proveedores. Solo se presentan en ocasiones inconvenientes con algunos proveedores locales en cuanto a la calidad de los materiales y con los proveedores de tela aumentos en los tiempos de entrega cuando se pide material en las temporadas altas de ventas para ellos, pues coinciden con las temporadas altas para la empresa, en los meses de julio y diciembre.

1.11 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE LA EMPRESA

A continuación se describen las políticas de la empresa en cuanto al manejo administrativo de las ventas y las entregas de los pedidos a los clientes tanto locales como de la región.

1.11.1 Políticas administrativas. La empresa se encuentra actualmente en una etapa de transición, donde tiene como principal objetivo fortalecer su actual posición en el mercado y empezar a crecer tanto a nivel de ventas al igual que el aumento de la capacidad instalada de producción. Es por esta razón y que la empresa a decidido este año renovar mucha de la Maquinaria con la que actualmente cuenta, tanto en el área de corte, como en el área de confección. También se adelanta la adecuación de las nuevas áreas de administración y la ampliación del área de confección cuya mayor inconveniente para aumentar la capacidad de producción es el espacio físico, debido al volumen y área que ocupan los productos que se manejan. También ha ido aumentando su fuerza

de ventas, actualmente cuenta con 11 vendedores distribuidos en cuatro diferentes departamentos, pero muchas veces se deben incumplir y atrasar los pedidos por falta de capacidad, sobre todo en temporada alta.

1.11.2 Políticas de Venta. La empresa maneja siempre entre su fuerza de ventas promociones, descuentos especiales, descuentos por volumen, descuentos financieros. Los descuentos se establecen de acuerdo al tipo, ya sea por número de unidades compradas o al por mayor, según una escala establecida, por pagos anticipados de la mercancía o descuentos que se le hacen a clientes antiguos y leales a la empresa que poseen vínculos políticos con la misma. Las promociones son cambiadas cada mes por la empresa según el tipo de colchón que este en oferta. Estas promociones como en muchas empresas ayudan a aumentar drásticamente la demanda de un producto específico, alterando el nivel de stock de seguridad del mismo y la capacidad de producción del área de confección que es donde se presentan las mayores interrelaciones en la agrupación de las órdenes de pedido.

1.11.3 Política de Entrega. Como se explico los pedidos son recibidos directamente en la sala de ventas, vía telefónica o por medio de algún vendedor, para la primera el producto se despacha casi inmediatamente pues se posee inventario en la sala de exhibición o en la bodega de producto terminado, ya que son ventas al detal. Para los pedidos que recogen los vendedores se tiene un día máximo de plazo para hacer llegar las ordenes de compra a la oficina de servicio al cliente, las que se reciben por teléfono son inmediatamente transmitidas a la misma oficina. Una vez se recibe la orden y se comprueba si el cliente se encuentra en condiciones satisfactorias para realizar la compra es programado el pedido en las área de confección y corte de la empresa para el caso de las líneas de colchones, colchonetas y varios. Estos pedidos son confeccionados y despachados por la bodega de producto terminado. La empresa cuenta con una política de entrega del pedido máxima de 3 días hábiles una vez recibido el pedido. Los pedidos que son para el área metropolitana se reparten por medio de los caminos propiedad de la empresa, que cuenta actualmente con tres de estos. Los pedidos que se despachan a los municipios aledaños y de otros departamentos se van por transporte terrestre contratado ya sea particular o privado.

1.12 ESTÁNDARES DE CALIDAD

La empresa cuenta con algunos estándares de calidad en los productos de la línea de colchones; las líneas colchonetas y varios no tienen garantía, pues son productos de menor valor y no hay quejas de los clientes por estos productos debido a ese mismo factor. La línea de muebles y espumas posee garantía de acuerdo al tipo de mueble o densidad de espuma respectivamente. Se ampliara sobre los estándares de calidad para la línea de colchones en cuanto a años de garantía y peso máximo de resistencia según el tipo de colchón y densidad.

Tabla 4. Estándares densidad de espuma de acuerdo al peso y estatura de cada persona

Peso Persona (kg)	Altura persona (m)					
	Hasta 1.50 m	1.51 – 1.60	1.61 – 1.70	1.71 – 1.80	1.81 – 1.90	Arriba de 1.90
Hasta 50	Densidad 20-23	Densidad 26	Densidad 26	Densidad 26		
51 a 60	Densidad 20-23	Densidad 26	Densidad 26	Densidad 26		
61 a 70	Densidad 26 – 30	Densidad 30	Densidad 26 – 30	Densidad 30	Densidad 26	
71 a 80	Densidad 30	Densidad 30	Densidad 30	Densidad 30	Densidad 26	
81 a 90			Densidad 30	Densidad 30	Densidad 30	Densidad 30
91 a 100			Densidad 30	Densidad 30	Densidad 30	Densidad 40

Fuente: Carta de adecuación Biotipo, colchones SENSAFLEX, Colombia 2004.

Los estándares internacionales para colchones tipo sensaflex se pueden ver en la tabla 4, según lo que indica esta tabla se basan las recomendaciones del departamento de ventas para con sus clientes, pues muchas veces los colchones comprados por los consumidores finales no van de acuerdo con estas especificaciones de uso perdiendo rápidamente calidad y resistencia el producto, para nuestro caso colchones. Sin embargo actualmente no existe un control muy estricto que respete estas recomendaciones a los consumidores y/o clientes y los colchones se reciben por garantía el 90% de las veces que es pedida. Según la tabla 4, la empresa dispone de una tabla de garantías según la familia y/o el tipo de colchón, las cuales se pueden ver en la tabla 5.

Tabla 5. Garantías para los colchones por familia y/o tipo de colchón.

Familia Colchón	Tipo Colchón	Garantía (años)
Económica	Confort flex C-20	5
Económica	Dormi flex C-23	5
Sensaflex	Rosado C-26	7
Normal	Naranja	7
Sensaflex	Naranja C-30	7
Emperatore	Gris C-40	15
Ortopédicos	C-110 y C -140	10
Relax	2000, Sueño, C-40	15

Fuente: Portafolio de productos Espumas Santander S.A. 2004

La empresa responde por garantías correspondientes a la calidad de la espuma en cuanto a ciertas propiedades físicas de la espuma como su resistencia a la compresión y su flexibilidad y en cuanto a acabados de calidad del producto como cocido de ribetes, acabados del acolchado, elasticidad de la tela u otros defectos físicos de la tela, estos últimos solo aplican hasta antes de la entrega oficial del producto, después cae sobre la responsabilidad del cliente.

La empresa no ofrece garantía sobre la calidad y presentación de las telas, por no ser producidas por la misma y ser solamente un material en la confección del producto final. Esto en cuanto al uso que se le de al producto, pues como se dijo si el colchón presenta defectos de cualquier tipo incluyendo los de las telas, antes de ser entregados si es responsabilidad de la empresa hacer valedera la garantía. A continuación se especifica un poco mas acerca de los principales defectos por garantía pedidos por los clientes.

1.12.1 Defecto espuma. Las garantías que recibe la empresa a causa de defectos en la espuma es debido a que esta no presenta la rigidez apropiada con la que sale del área de confección, el material para el caso espuma, debido a los esfuerzos de compresión que (peso personas) a los que es sometido alcanza en algún momento su punto critico y el material pasa a ser inelástico y no vuelve a recuperar su forma, cambian su forma y propiedades de rigidez. Cuando las garantías son debido a esta causa se realiza el cambio total de la lámina un 95% de las veces. El 85% de estos cambios se realizan en espumas de densidad 20 y 23 y el restante en las de densidad 26 y 30.

1.12.2 Defecto ribetes. Pueden presentarse dos clases de defectos, uno ya sea por defectos en el cocido del ribete al colchón durante la operación de cerrado o puede ser una mala terminación de la costura en el forro, por donde se empiece a descoser todo el forro. Para estas garantías se realiza un templado de la tela y se vuelve a cerrar el colchón, no se hace cambio de tela ya que la empresa no da garantía por la misma.

1.12.3 Defecto acolchado. Los problemas con la colcha son debidos a un acolchado incompleto o con moldes errados, en estos casos se realiza un cambio de toda la colcha.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA

La productividad de una empresa está estrechamente ligada al conocimiento que esta tenga de todas y cada una de las partes de la organización que interactúan en ella, para lograr un aumento de las ganancias con una adecuada administración de sus recursos.

Para alcanzar de una forma adecuada estas metas la empresa debe identificar, documentar y controlar todos los procedimientos que se realizan en ella, el alcance del proyecto aunque se limita a ciertas áreas de la empresa como es el caso del área de confección donde se realiza el trabajo más arduo y complejo, se relacionan otras áreas importantes por ser proveedores o clientes del área de confección de la empresa, como es el caso del área de producción quien provee al área de corte de materia prima suficiente (bloques de espuma y cassata), para la producción diaria y el mantenimiento de inventario de materias primas. A su vez el área de corte provee de láminas de espuma en sus diferentes densidades y dimensiones al área de confección según la programación de productos que se haga. Además el área de confección, centro de la programación de la producción de la empresa y en la cual se detallan sus procedimientos, provee de producto terminado al área de despacho de mercancía para que esta supla las necesidades de demanda diaria y reposición de inventarios. El flujo de los productos en proceso es constante durante las jornadas de trabajo e idéntico para la fabricación de las familias de interés escogidas en este proyecto, excepto para la familia de láminas las cuales en la misma área de corte son empacadas e enviadas al área de despachos de mercancía de la empresa.

Según lo anterior se enfatizará en los procedimientos del área de confección de la empresa pero se hará una corta revisión a los demás procedimientos de la empresa. También se pretende conocer el personal que labora en la empresa con su ubicación y principal función en la empresa, Así como la ubicación de las instalaciones en la cuales laboran tanto para empleados administrativos como del área operativa.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL

En toda organización es fundamental el desempeño y la eficiencia que puedan alcanzar sus empleados, desde la cabeza de la organización hasta los operarios de la planta, para el mejoramiento continuo de los procesos realizados en la empresa. La empresa cuenta con una nómina general de 105 empleados distribuidos entre las gerencias administrativa, comercial y de producción de la empresa; siendo la gerencia de producción y fabricación la que cuenta con la carga laboral más alta. La descripción general del personal se puede detallar en las tablas 6, 7, 8 y 9.

Tabla 6. Descripción del personal de la Gerencia de la planta.

Cargo	Descripción	No. Operarios
<u>Directivos</u>		
Gerente de Planta	Dirige, coordina y supervisa todos los procesos de las áreas de producción, corte, confección, carpintería, tapicería y despachos. Velando por el buen funcionamiento de máquinas y el cumplimiento del recurso humano, gestionando todos los procesos de la producción.	1
Auxiliar de Ingeniería	Realiza y ejecuta programación de la producción para el área de confección, supervisa operarios del área y esta pendiente del mantener el flujo de láminas del área de corte, así como del cumplimiento de las tareas de los operarios.	1
<u>Supervisores</u>		
Supervisor Producción	Según ordenes de producción, programa la producción diaria de espuma y cassata en las diferentes densidades, supervisa empleados del área y vigila los parámetros de producción de la máquina que produce la espuma y del cargue de la prensa para la cassata.	1
Supervisor Corte	Recibe programación diaria de necesidades de láminas de espuma y cassata del área de confección y las necesidades de tapicería. Programa el tipo, la forma y las cantidades a cortar de espuma y cassata. Supervisa empleados del área y despachos de materia prima para la venta.	1
Supervisor Confección	Recibe programación diaria de confección de colchones, colchonetas y productos varios, coordina personal del área, suministra producto terminado en cantidades y especificaciones al área de despacho de mercancía.	1
Jefe Despachos	Recibe órdenes de pedido de oficinas de la gerencia comercial, servicio al cliente. Confronta demandas de pedido contra existencias en el inventario y envía necesidades de faltantes al gerente de planta para que realice programación de producción para corte y confección. Programa y despacha rutas de entrega metropolitana y despachos a otros municipios donde la empresa tiene clientes.	1
<u>Operarios</u>		
Producción: Cargadores y descargadores máquina.	Se encargan de trasladar los carros sobre los que fabrica la espuma desde las máquina a la zona de inventario al momento del descargue (voltear bloque) y cargar el nuevo carro a la máquina, acondicionan de carros (colocar plásticos, engrasar). En la fabricación de cassata son los encargados de además de pisar la mezcla.	4
Producción: Limpiador máquina	Limpia máquina de producción de espuma, retira residuos, engrasa y termina de realizar alistamiento de la máquina.	1
Corte: Operador cortadora vertical	Montar y desmontar el bloque de espuma ajustando la posición del bloque según donde se valla a refilar, esta operación se repite por tres (3) de los cuatro (4) lados del bloque. Mantenimiento y limpieza de la Maquinaria.	2
Corte:	Montar bloques de espuma refilados a la cortadora horizontal (carrusel),	1

Operador cortadora carrusel	operación de la máquina que corta según los calibres de espuma necesitados. Mantenimiento y limpieza máquina. Descargue de láminas de espuma a zona de cargue ascensor corte-confección.	
Corte: Plastificador	Plastificar en bolsas transparentes y negras las pilas de láminas de espumas con ayuda de las planchas. Opera la trituradora de retal de espumas, que sirve de materia prima para la fabricación de cassata. Ayuda a cargar los caminos con la espuma plastificada que se despacha directamente desde el área de corte.	2
Corte: Cortador salas	Corta y pega las diferentes dimensiones de espuma que son pedidas por el área de tapicería a corte en las densidades de 21 y 23 (rosado). Ayuda a cargar caminos con espuma de venta.	1
Corte: Pegador de espuma	Arman los colchones ortopédicos que son enviados a confección. Pegando las espumas de densidad 21, 23, 26 y 30 a las láminas de cassata de 110 y 140. Ayudar a cargar camiones de espuma de venta.	3
Confección: Operador Acolchadora	Acolchar en la máquina la tela para la fabricación de colchones. Monta rollos de espuma, tela y politex a la máquina. Desmonta rollos de acolchado y los traslada a zona de inventario de colcha. Vigila los parámetros de trabajo de la máquina y de calidad de la colcha.	2
Confección: Elaboración Continuo	Descarga las láminas de espuma densidad 12 del ascensor de corte-confección al área de trabajo. Pega láminas de espuma (2m * 2m) en la fileteadora, hasta completar rollo de 120 m. Descarga rollo y lo traslada a la máquina acolchadora	1
Confección: Cortadora tela	Traslada rollos de colcha a mesa de corte. Opera cortadora fija y móvil para cortar los diferentes pedazos que conforman los forros de colchones, colchonetas y algunos productos varios. (posee un ayudante)	2
Confección: Costura Forros	Confección de forros para colchones y colchonetas en sus diferentes dimensiones y especificaciones de producto (cierre, ribete).	4
Confección: Operario de marquillado	Cose sobre forros de colchón la marquilla adecuada al tipo de colchón al que corresponde el forro. Revisar acabados de la colcha y re acolchar de ser necesario.	1
Confección: Operario de chuzado y Operario de enchuspado	Descargar del ascensor corte-confección las láminas de colchones y colchonetas y ubicarlas en las zonas de materia prima de las mismas. Alistan forros adecuados según tipo de espuma. Chuzar o Enchuspar según el caso (introducir espuma en forros). Traslada producto con forro al área de producto en proceso de la siguiente operación.	2
Confección: Cerrador	Montan sobre la mesa cerradora colchón o colchoneta. Para los colchones ajustan forros y cierran forro (colocar ribete alrededor de la lámina). Para la línea de colchonetas, se debe además cerrar "boca" o coser la parte superior del forro de la colchoneta, también se debe colocar ribete alrededor de la colchoneta. Traslada producto a zona producto en proceso de la operación de plastificado.	4
Confección: Operario de Plastificado	Colocan sobre la mesa colchón o colchoneta y lo envuelven en bolsa plástica, que luego se sella con la plancha. Traslada producto terminado a ascensor confección-despachos.	2

Confección: Operario Varios	Elabora los diferentes productos varios. Cojines TV y súper TV, colchonetas camping y montigo, almohadas angelical, económica y roman flex.	1
Confección: Triturador	Recoge y traslada bolsas de retal de confección a máquina trituradora. Traslada bolsas de triturado a centro de trabajo de productos varios.	1
Carpintería: Armador	Encargado de armar lo esqueletos necesarios para la fabricación de todos los tipos y configuraciones de muebles vendidos por la empresa.	2
Carpintería: Operario de encoletado	Corta y realiza todos las partes de los esqueletos, que son posteriormente ensamblados por el armador.	1
Carpintería: Pintor	Pintar y dar acabados finales a los productos fabricados en el área de carpintería y tapicería.	1
Carpintería: Armador mesas	Encargado de fabricar todas las partes necesarias para la fabricación de los distintos tipos de mesas, además es quien arma y termina estos productos.	1
Tapicería: Tapiceros	Tapizar todos los muebles, sofás y demás productos fabricados en el área de carpintería y tapicería.	7
Tapicería: Ayudante Tapicería	Colaborar en todas las labores de tapizado y terminado de muebles, sofás, sillas a los operarios de tapicería.	3
Tapicería: Modistas	Confeccionar todas las telas utilizadas para tapizar los muebles y sofás fabricados en el área.	3
Tapicería: Cortador tela	Seleccionar, medir y cortar toda la tela que se utilizara por las modistas. Para lo referente a la confección de muebles.	1
Despachos: Despachador	Recibe las ordenes de venta de sala de ventas y servicio al cliente, comprueba y consolida entregas de mercancía que se despacha.	1
Despachos: Auxiliar despachos	Descarga ascensor confección-despachos, ubica y organiza el inventario de producto terminado. Realiza alistamiento de pedidos en zona de cargue de camiones.	1
Despachos: Ayudantes	Cargue de producto terminado de confección y tapicería a camiones de la empresa, contratados y empresas de transporte intermunicipal. Descargue de camiones de reparto área metropolitana.	2
Despachos: Conductores	Transporte de productos terminados en camiones de la empresa, para entregas a clientes dentro del área metropolitana.	2
Mantenimiento Jefe de	Encargado de planear, coordinar y controlar todas las actividades relativas al mantenimiento de las máquinas y supervisión del estado de las mismas.	1

Mantenimiento		
Mantenimiento Operario mantenimiento	Realizan labores de mantenimiento general y reparaciones de Maquinaria (cerradoras, planchas, máquinas planas, selladoras, cortadoras etc.) y en áreas generales de la empresa.	2
Mantenimiento Vigilante	Se encarga de la vigilancia interna de la empresa, en cada una de las diferentes áreas que ola conforman.	1
Total		69

Tabla 7. Descripción personal de la gerencia de administrativa

Cargo	Descripción	No. Personas
<u>Directivos</u>		
Presidente Empresa	Dirige y administra los recursos de la empresa para cada una de los departamentos, producción, ventas y administrativa.	1
Gerente Administrativa	Administrar, consolidar y analizar los estados financieros de la empresa, dirige el personal y todos los aspectos relacionados con este. Dirige y controla el personal directo a su cargo y presenta todos los informes contables de la empresa.	1
Revisor Fiscal	Encargado de revisar y aprobar los estados financieros, revisar libros contables y demás registros de información importante de la empresa.	1
<u>Administrativos</u>		
Oficinista Inventarios, nomina y personal.	Maneja inventario de materiales, producto en proceso y producto terminado. Realiza informe de nomina quincenalmente. Encargado de realizar todos los tramites referentes al personal, como afiliaciones EPS, seguridad industrial, caja de compensación etc.	1
Oficinista Contabilidad	Llevar contabilidad general, archivar información y soportes debidamente revisados y aprobados, elaborar declaraciones IVA y retefuente. Consolidar información contable.	1
Oficinista Tesorería	Recibir y consignar recaudos. Cancelar obligaciones con el personal y los diferentes proveedores de materia prima.	1
Facturación	Facturar y remitir todas las órdenes de pedido que se deben despachar.	1
Secretaria General	Elaborar diferentes oficios de la gerencia archivar copias, gerencia correspondencia.	1
Recepcionista	Encarga de atender las llamadas telefónicas de le empresa, recibir, distribuir correspondencia y demás documentos. Atender con amabilidad, agilidad y calidad todas las informaciones y peticiones solicitadas por los usuarios.	1
<u>Servicios</u>		
Mensajero	Encargado de todas las diligencias pequeñas como pagos, consignaciones, recolección de mensajes, entre otros.	1
Celador	Personal encargado de la vigilancia de las instalaciones de la empresa tanto interna como externa, encargado de accionar la sirena de cambio	2

	para inicio y fin de descansos, reportar entradas retrasadas del personal, registrar cualquier anomalía en las áreas de proceso que afecte la seguridad industrial de la empresa y actuar ante cualquier incidente que pueda provocar un incendio u otro accidente de trabajo.	
Servicios aseo	Personal de aseo de oficinas de administración, área comercial y área social de la empresa.	1
Total		14

Tabla 8. Descripción del personal de la Gerencia administrativa.

Cargo	Descripción	No. Personas
<u>Directivos</u>		
Gerente General	Se encarga de dirigir, coordinar, y supervisar el buen funcionamiento de la empresa; planear y fijar objetivos periódicos para las distintas áreas de la organización y delegar funciones, establecer programas de incentivos con el fin de impulsar la productividad, idear estrategias de mercadeo para incentivar las ventas de la empresa, representar a Espumas Santander S.A. públicamente.	1
Director de Ventas	Dirige y coordina canales de distribución de la empresa; planear y fijar objetivos periódicos de ventas; establecer junto con el gerente general programas de promoción y descuentos, hacer contacto directo con clientes y concretar posibles ventas, supervisar la entrega de mercancía.	1
<u>Administrativos</u>		
Servicio cliente	Recibir las órdenes de compra de todos los vendedores, sala de ventas y atender clientes vía telefónica para revisar estado de cuenta de los clientes y habilitarlos para nuevas compras. Pasar órdenes de compra al área de despachos de los clientes en cantidades y especificaciones. Realizar el cierre de cartera quincenalmente y vela por los cobros.	1
Sala de Ventas	Personas encargadas de estar presente en la sala de ventas de la empresa ubicada en la misma dirección de la empresa y el supermercado Vivero Bucaramanga. Realizar ventas detalladas directas con el cliente o ventas al mayor. Facturar las ventas al detal.	3
Vendedores	Encargado de visitar a los clientes dentro del área metropolitana o en alguno de los municipios que cubre la empresa, según la zona que le corresponda. Tomar pedidos y comunicarlos a la oficina de servicio al cliente en la empresa por medio de orden de pedido.	6
Total		12

Tabla 9. Resumen personigrama por gerencia.

Gerencia de Planta	
Directivos	2
Producción	6
Corte	10
Confección	21
Tapicería	14
Carpintería	5
Despachos	7
Mantenimiento	4
Gerencia Administrativa	
Directivos	3
Oficinas	7
Servicios	4
Gerencia Comercial	
Directivos	2
Oficinas	1
Ventas	9
Total General	95

Los datos mostrados en la tabla 9 resumen las tres tablas anteriores, y muestra la distribución de los empleados en cada una de las gerencias y su correspondiente área de trabajo. El trabajo realizado abarca principalmente las áreas de gerencia de planta correspondientes a producción, corte, despachos y confección principalmente, siendo esta última área de mayor estudio y énfasis, por presentarse en esta la interacción con todas las otras áreas y desde la cual se debe coordinar la planeación y programación de la producción, por ser la que cuenta con la gran mayoría de procedimientos que dependen en mayor medida del desempeño de la mano de obra. Además porque tanto producción como corte trabajan en función de sus necesidades y es confección la que suministra el producto terminado al área de despachos quien finalmente realiza la entrega de productos de la empresa, que son entregados por confección y tapicería. Dado que la planeación y programación de las actividades de estas otras dos áreas (carpintería y tapicería) se realiza independiente de la realizada por confección, por fabricarse los productos de la línea de muebles, por esta razón no son tenidos en cuenta dentro de la programación realizada en confección ni por su puesto en este estudio.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

La mayor parte de la Maquinaria pesada utilizada en la empresa se ubica en las áreas de producción y corte, aunque en confección se ubica la acolchadora y las cerradoras. El resto de la Maquinaria es de menor categoría, como las máquinas planas y la trituradora en confección, sierra sin fin y circulares en carpintería. La demás Maquinaria que se utilizan en la empresa son de tipo manual, como las cortadoras de tela, planchas, engrapadoras, pulidoras y ruteadoras, utilizadas en las áreas de carpintería, tapicería y confección que se describirán en el punto 2.3. También hay equipos utilizados por la empresa para el almacenamiento de materias primas o producto en

proceso como los tanques de almacenamiento y mezclado que se ubican en el área de producción, para fabricar la espuma y la cassata descritos en la sección 2.4, por ultimo en la sección 2.5 se describen los dispositivos de transporte como ascensores y vagones del área de producción.

Para una mejor comprensión de cada una de las máquinas que participan desde el proceso de fabricación de la materia prima, hasta el área de despacho y almacenamiento de producto terminado, se realizara una descripción general de cada una de estas en el orden del mismo flujo del proceso general de fabricación de colchones, colchonetas y productos varios; así como los equipos del área carpintería y tapicería solo con fines ilustrativos.

2.2.1 Máquina producción espuma. Es una máquina de tipo industrial, donde se produce la materia prima base de la confección de colchones y colchonetas. Se ubica en el área de producción y existe actualmente una de estas. La máquina de carga pesada, posee tres celdas de carga que inyectan los diferentes productos químicos al reactor (tanque rojo figura 7), donde ocurren las diferentes reacciones químicas, esta conectada a los tanques de almacenamiento de Polioli de 40 ton y 12 ton. Posee una cavidad donde se encajan las bandejas que reciben la mezcla química, donde la espuma crece posteriormente según los límites que le impone el comportamiento de la máquina a lo largo y ancho, la altura se la da el tipo de densidad de la espuma. Sus dimensiones sonde 3.5 m x 2.5 m. En la figura 7 se puede ver la máquina descrita anteriormente para la producción de la espuma de la empresa.

Figura 7. Máquina de producción espuma.



2.2.2 Prensa hidráulica. Máquina hidráulica donde se recibe la mezcal de triturado con la mezcla química que sirve de pegante, se deposita en cajones de 1.45 m por 2.0 m que le dan las dimensiones finales. Maquinaria pesada donde se compacta la espuma triturada para sacar un bloque de cassata, el cajón de cassata se deja bajo la presión en la máquina de 30 a 45 minutos mientras se terminan de pegar los triturados. Sus dimensiones son 1.5 m x 2 m, los bloques alcanzan una altura de 1.20 m a 1.40 m según sea su densidad de 110kg/m o 140kg/m. Se ubica en la sección de producción junto al tanque mezclador del triturado con el químico de adhesión. La empresa cuenta con una máquina de estas, en la figura 8 se puede apreciar la máquina anteriormente mencionada.

Figura 8. Prensa Hidráulica, vagones y tanque mezclador del adhesivo químico.



2.2.3 Cortadora Vertical. Es una Maquinaria pesada, de 3 m x 4 m. Una de fabricación nacional y otra alemana, las dos tiene las mismas características y funcionan de la misma forma, por tal motivo no hay problema de operación entre una u otra, poseen una cuchilla de movimiento vibratorio, la cual realiza la acción de corte sobre el material, espuma o cassata, cortando cualquier bloque que se deslice sobre esta. Aquí se refilan los bloque por tres de las cuatro caras, cada vez los operarios van volteando el bloque para cortar la siguiente cara. Hay una cortadora solo para la espuma prensada. Se ubican en el área de corte, la empresa cuenta con 3 de estas máquinas una solo para corte de cassata cuya diferencia es que tiene una dimensiones menores de 2 m por 3.5 m, una de las máquinas es de fabricación alemana y las otras dos son nacionales. En la figura 9 se puede ver una de las máquinas verticales, la otra vertical es exactamente igual y la cortadora de cassata es más pequeña.

Figura 9. Cortadora vertical de bloques de espuma.



2.2.4 Cortadora Horizontal o Carrusel. Maquinaria industrial, Cortadora bloques de espuma según calibre. Fabricación alemana, dimensiones de 6 m por 6 m, posee un radio de 2.45 m, máquina giratoria donde se colocan los bloques que van girando mientras se pasan por una cuchilla que por medio de vibración corta el bloque por su sección de mayor área según por donde pase la cuchilla. La máquina programa la altura y la posición de la cuchilla para darle los diferentes tipos de corte en calibre a la espuma. Se ubica en la sección de corte y la empresa cuenta actualmente con una de estas. En la figura 10 se puede ver la cortadora horizontal que le da el calibre a la espuma.

Figura 10. Cortadora horizontal o Carrusel.

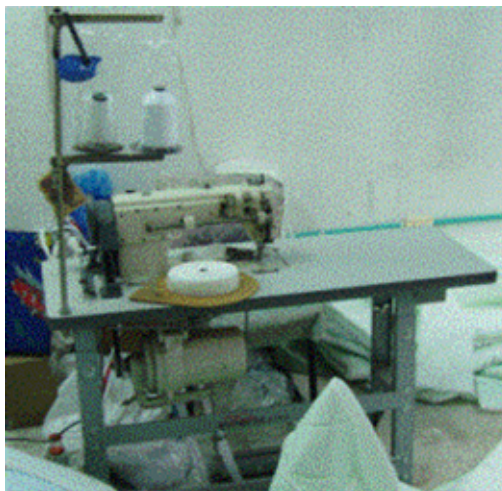


2.2.5 Acolchadora. Maquinaria pesada marca STEPPEX Schwerz 6415 A4 Oehler. Donde se confecciona la tela acolchada o colcha. Maquinaria pesada, de posición fija, sobre vigas especiales. Dimensiones de 3.50 m por 4 m. Se fabrica la colcha. Máquina donde se cargan los rollos de espuma continúa de 120 m, rollos de politex de 1000 m y rollos de diferentes talas y longitudes. La tela, la espuma y el politex se van uniendo cuando pasan por el pie de la máquina que es de un largo máximo de 2.10 m, mismo ancho de la colcha. La tela queda sobre la espuma y esta sobre el politex que protege la espuma por el lado inferior. Los moldes o figuras de la colcha se pueden variar según la posición de las agujas, que son 32 en total. Se ubica en el área de confección y se cuenta actualmente con una de estas. En la figura 23 del capítulo cuatro se muestra la máquina que confecciona la colcha o forro para todos los tipos y familias de colchones.

2.2.6 Cerradora. Las Máquinas Cerradoras SINGER Spuhl Anderson 300 U103 y PFAFF 335G, de 2 m por 3 m. Posee un cabezal móvil sobre el cual va una adaptada una máquina plana, que se encarga de colocar el ribete que cierra en el caso de los colchones y de templar la tela en las colchonetas. También se cierra la apretura superior de las colchonetas. El cabezal va sobre unos rieles alrededor de la mesa de cerrado por donde se desplaza el cabezal que es accionado por el operario por medio de una botonera y se detiene presionado un pedal a la altura de la rodilla del operario. La empresa cuenta con tres máquinas de estas donde se pueden trabajar tanto con colchonetas como con colchones, aunque se distribuyen dos para el cerrado de colchonetas y una para el de colchones debido a al mayor tiempo de carga de la primera. Se ubican en el área de confección de la empresa. En la figura 24 del capítulo cuatro se pueden ver las máquinas de cerrado de colchones y colchonetas.

2.2.7 Máquina plana. Maquinaria para confeccionar forros para colchones, colchonetas y muebles. Máquinas Planas de marca PFAFF KI 563 y NEWSTAR NS0818, son los tipos de planas que tiene la empresa, cuenta con un total de nueve planas distribuidas en el área de confección para hacer los forros de colchonería y en la sección de tapicería de muebles, seis de ellas en la primera y tres en la otra. Las dimensiones de las máquinas son de 0.60 m por 1.10 m o 1.20 m, según la marca. Los insumos de confección necesarios son justamente para estas máquinas, las cerradoras y la acolchadora. Entre estos están los hilos de diferentes longitudes 7.500 m y 10.000 m y calibres. Ribetes de diferentes acabados, en rollos de 100 m. En la figura 11 se puede ver una de estas máquinas de costura.

Figura 11. Máquina plana para confección.



2.2.8 Fileteadora. Marca KINGTEX SH6000, Maquinaria de confección, para unir o coser láminas de espuma blanca de 2m por 2.10 m, para elaborar rollos de continuo, necesario para elaborar la colcha. La fileteadora cumple básicamente la misma función de la plana, coser en este caso las láminas de espuma que forman la colcha de los forros; sin embargo lo hace de una forma mas rápida, y debido a las medidas de las láminas es más cómodo trabajarlas en la fileteadora. Se acciona y detiene por medio de un pedal igual que una plana, los insumos son iguales a los de la acolchadora y planas. Una vez las láminas son unidas por pares similares, se deben unir o coser al rollo de continuo que se esta elaborando, hasta completar los 120 m, longitud estandarizada por el proceso. En la figura 12 se puede ver la fileteadora utilizada.

Figura 12. Fileteadora para costura de láminas espuma densidad 12kg/m.



2.2.9 Re acolchadora. Maquinaria para corregir la costura de la colcha. La colcha se confecciona en la máquina acolchadora con desperfectos o áreas de la tela que no queda con la figura de acolchado terminada, debido a varios factores estudiados en el capítulo 3 en el estudio por muestreo para la operación de acolchado. La máquina tiene una forma similar a una plana, con un cabezal adaptado, en este caso mas largo, para facilitar el manejo del forro, el cual debe moverse en varias direcciones para ubicar el área de la tela que queda sin acolchar, su funcionamiento es igual al de una máquina plana.

2.2.10 Trituradora. Hay dos tipos de trituradora, la del área de corte donde se reciben los residuos de los bloques de espuma que quedan de los cortes de las máquinas tanto vertical como carrusel, para ser triturados y almacenados en el tanque de triturado que posteriormente se utiliza para elaborar la espuma prensada; y la máquina del área de confección que transforman todos los residuos del área de confección como retales de corte, costura de forros, pedazos de láminas de espuma y otros, que se trituran y se almacena en bolsas de 9kg, que son llevadas al centro de trabajo que elabora los productos varios, donde se utiliza como relleno para algunos tipos de almohadas. Estas máquinas poseen una cuchillas ubicadas en varias direcciones por donde se pasan los diferentes residuos del corte y confección de colchonería, también poseen una boca de alimentación por donde se le suministra el material, para la trituradora de espuma la alimentación

se hace horizontalmente una vez se haya cortado en pedazos mas pequeños la espuma para que se pueda introducir en la entrada. En la figura 13 se puede ver la trituradora del área de corte y en la figura 14 la del área de confección.

Figura 13. Trituradora de residuos de espuma.



Figura 14. Trituradora de residuos de tela.



Las máquinas que hacen faltan pertenecen al área de fabricación de la línea de muebles y mas específicamente a la sección de carpintería donde se fabrican los diferentes trabajos en madera, como, sierra sin fin y sierra circular.

2.3 DESCRIPCIÓN DE MÁQUINAS – HERRAMIENTAS

Las máquinas herramientas utilizadas en las áreas de corte, confección, carpintería y tapicería de la empresa son todas aquellas que no se clasificaron como máquinas de carga pesada o liviana por su menor complejidad en manejo y funcionamiento o por no ser accionadas por un motor eléctrico. Se describirán las máquinas y/o herramientas utilizadas en las secciones que se involucran en el estudio, como las áreas de producción, corte y confección; la mayoría pertenece a esta última. Las herramientas que son utilizadas solo en las áreas de carpintería y/o tapicería solo se mencionan igual que en el caso de las máquinas del numeral anterior.

2.3.1 Plancha para plastificado de bolsas para las almohadas. Máquina herramienta, posee una resistencia que es calentada con energía eléctrica y donde se coloca la bolsa una vez es introducida la almohada, la tiene un lado plano en su parte superior e inferior, donde es colocada la almohada, que mediante una fuerza de compresión ejercida por el operario, oprime el objeto y la bolsa es sellada en su parte superior. En la figura 15 se puede ver esta máquina herramienta.

Figura 15. Plancha de plastificadora de almohadas roman flex.



2.3.2 Plancha industrial. Se utilizan para sellar las bolsas plastifican el producto terminado, para darle una mejor presentación al producto y para protegerlo contra el polvo y otros agentes externos. Las planchas poseen una resistencia metálica calentada por energía eléctrica. En la figura 16 se puede apreciar el puesto de trabajo para la operación de plastificado del área de confección, la empresa también cuenta con plastificado en el área de corte, donde se envuelven las espumas que son vendidas como materia prima y en el área de tapicería para forrar los muebles terminados.

Figura 16. Plastificado para las líneas de confección.



2.3.3 cortadoras fija y móvil de tela. Máquinas de corte de tela ROUND KNIFE CUSTER y KM 460 Class 1ª. Las cortadoras utilizadas en confección son para el corte de tela, tanto la lo largo de la mesa como transversalmente según las medidas del corte. La cortadora fija se instala sobre uno de los bordes de la mesa de menor longitud, la cortadora se desplaza sobre un riel para cortar la tela, y es halada mediante una extensión que sale de la máquina. La cortadora móvil posee una cuchilla vibratoria para cortar la tela y un mango de donde es impulsada y/o guiada por parte del operario. En la figura 17 se puede ver el centro de trabajo de corte para el área de confección.

Figura 17. Mesa de corte tela, cortadora móvil al lado izquierdo figura.



En las áreas de fabricación de la línea de muebles se utilizan otras herramientas como las engrapadoras que se utilizan para colocar ganchos sobre los tapizados de la tela de muebles, las pulidoras para darle terminación de mayor calidad a las maderas y ruteadoras para realizar el acabado curvo en bordes de madera.

2.4 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO EN PROCESO

Los tanques utilizados en el área de producción de la empresa se pueden dividir en dos tipos, los utilizados solo para almacenamiento de materia prima o producto en proceso como el de Poliól, químico útil en la producción de la espuma y el de espuma triturada; y una segunda clasificación para los tanques de proceso, como el de mezcla de los químicos para elaborar el pegante del prensado y el tanque de proceso de la misma mezcla. A continuación se describen brevemente las principales características de cada uno de estos.

2.4.1 Tanque mezclado triturado. Este tanque recibe el triturado del tanque de almacenamiento del mismo, posteriormente es alimentado con una mezcla de amina y agua, y finalmente se le suministra la mezcla de químicos del otro tanque (Poliól, T80 y Estaño), en este tanque se efectúa la mezcla de todos los compuestos durante 5 a 10 minutos, posteriormente se va depositando la mezcla sobre los vagones de molde para la espuma triturada. El tanque se carga para cada elaborar un bloque de cassata y tiene un capacidad de 10 ton por mezcla. En la figura 18 se puede ver el tanque de color verde que se acaba de describir.

2.4.2 Tanque almacenamiento triturado. El tanque de almacenamiento de triturado recibe de la trituradora de espuma de corte descrita en el numeral 2.2.11 para ser almacenada, tiene una capacidad de 60 ton. Este tanque alimenta a su vez al tanque de mezcla final para la elaboración de la espuma prensada. En la figura 18 aparece el tanque donde se almacena este triturado.

Figura 18. Tanque de almacenamiento triturado espuma área de corte.



2.4.3 Tanque mezcla químico de adhesión para la cassata y Polioliol – Carbonato para espuma. En este tanque se hacen premezclas de los químicos que se utilizan tanto para la elaboración del adhesivo de la espuma prensada como los químicos que se cargan en la celda número tres de la máquina de producción de espuma.

2.4.4 Tanques almacenamiento Polioliol. El Polioliol se almacena en dos tanques, debido a que este es transportado en carro tanques hasta la empresa, los tanques almacenan el químico en condiciones adecuadas y luego lo evacuan por medio de conductos a la máquina de producción de espuma. La empresa tiene dos de estos tanques uno de capacidad de 40ton y otro de 12ton.

2.5 SISTEMAS DE TRANSPORTE EN LAS ÁREA Y ENTRE SECCIONES

Debido a la ubicación por niveles de las diferentes áreas de la empresa, se utilizan varios sistemas de transferencia de materiales. Para transportar los bloques de materia prima entre el área de producción y corte se utilizan pequeños carros de transporte y los mismos vagones utilizados en la producción de espuma y cassata. Para realizar los movimientos entre las áreas de corte, confección y bodega de producto terminado se utiliza un sistema de carga pesada que mueve las láminas de espuma a confección y los colchones y colchonetas a la bodega, para esto la empresa cuenta desde luego con dos ascensores. Se describen brevemente estos sistemas de transferencia de materia prima, producto en proceso y terminado.

2.5.1 Ascensores. Los ascensores de capacidad 250kg cada uno, son utilizados para transportar las láminas de corte a confección, dado el cambio de nivel entre las dos secciones y la cantidad de producto que se mueve entre ambas. El otro ascensor se utiliza para bajar el producto terminado de confección a la bodega de producto terminado desde donde se despacha la mercancía. Los ascensores son grúas de accionamiento automático donde se pueden mover rápidamente de 20 a 30 láminas y/o colchones. En la figura 28 de capítulo cuatro se pueden ver los dos ascensores descritos.

2.5.2 Bandejas bloques espuma y cassata. En las áreas de producción y corte se utiliza un sistema de carros o bandejas de transporte, además de los vagones de las máquinas de espuma y cassata, para mover la materia prima, dada la dificultad por su tamaño y peso. Los vagones tienen las mismas dimensiones de los bloques, ósea 1.45 m por 2.05 m y altura de 1.40 m a 1.60 m, según la densidad de la espuma o la cassata. En la figura 19 se ve uno de estos vagones.

Figura 19. Vagón de cargue y transporte de los bloques de espuma a la máquina.



2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa divide su área en las secciones de fabricación de las líneas, las áreas administrativas y las áreas generales. En la primera clasificación están todas las áreas que tienen que ver con la operación básica de la empresa, como son el área de producción, corte, confección, carpintería y tapicería y el área de la bodega o despacho de producto terminado. Las áreas de administración, incluyen las oficinas generales tanto de administración y área comercial, la sala de ventas de la empresa y las oficinas de gerencia. Finalmente entre las áreas generales esta el parqueadero interno, la cafetería, el comedor del área de operación y el área de cargue de camiones. Se realizara una pequeña descripción de cada una de las áreas de la empresa.

2.6.1 Área de Producción. Cuenta con un área total de 300 m cuadrados (20 m de frente x 15 m de largo). En esta sección se encuentra ubicado la Maquinaria para la producción de espuma y cassata, los tanques de almacenamiento de polioliol, un área de 50 metros cuadrados para el almacenamiento de barriles de materia prima, como el tolueno de dixosianato que viene en barriles de 250kg, la silicona que viene en barriles de 210kg, el cloruro de metileno que viene por 265kg/barril, el polímero que se almacena en barriles de 200 g. Existe además otra zona de inventario de materia prima, mas específicamente para guardar lo que no viene en barriles, como el carbonato de calcio que viene en sacos de 40kg, las pastas y otros compuestos, esta zona es de 30 metros cuadrados (3 m x 10 m). La mayor parte del espacio restante se utiliza para almacenar los bloques de espuma y cassata durante el proceso de secado. Esta área es de 108 metros cuadrados (9 m de frente por 12 m de largo). El área total que ocupan las máquinas es de 15 metros cuadrados y 16 metros cuadrados para la Maquinaria de producción de cassata y espuma respectivamente. El acceso a esta área es restringido solo al personal operativo del área y personal de supervisión, debido a los compuestos químicos manejados de alta contaminación atmosférica. El resto del área es utilizada para pasillos, movimientos de vagones llenos y vacíos a las máquinas y zona de descargue de materias primas.

2.6.2 Área de Corte. El área de corte posee un área de 375 metros cuadrados (25 m de frente x 15 m de largo). Además de un segundo piso que conecta el área de corte con el de producción donde se almacena los bloques de materia prima que ya están listos para ser cortados una vez superan el tiempo

de secado en producción. Esta área es de 75 metros cuadrados (5 m de frente x 15 m de largo), por consiguiente el área total de corte de la empresa es de 450 metros cuadrados. En esta sección se encuentran las máquinas cortadoras verticales de espumas y cassata, la de espuma tienen unas dimensiones de 3 m x 4 m y son dos, la cortadora de cassata es de 2 m x 3.5 m y la cortadora vertical es de 6 m x 6 m, por tal el área de máquinas total del área es de 70 metros cuadrados aproximadamente. También se ubican en esta área tres mesas de 1.5 m x 2 m, para pegar las espumas de segunda y para el plastificado de las láminas de espuma que se vende como materia prima. Existe un área total de 80 metros cuadrados entre zonas de almacenamiento de espuma plastificada para despacho y sus correspondientes pasillos de traslado. También existe un área de inventarios de materia prima en cada una de las máquinas de corte aproximadamente de 50 metros cuadrados en total. El área de alistamiento de láminas a despachar a la sección de confección y tapicería es de 20 metros cuadrados. El resto del área se utiliza para pasillos de tránsito de operarios y materias primas.

2.6.3 Área de Confección. El área total de confección es de 550 metros cuadrados, contando el mezanine donde se ubica la bodega de insumos, el centro de trabajo de los productos varios y la oficina del supervisor del área. La distribución y la medidas de cada una de las máquinas y centros de trabajo se puede ver ampliamente en el capítulo cuatro que habla sobre la redistribución de toda la sección.

La distribución de la maquinaria para el área de confección, área de mayor interés en el estudio por ser esta donde se genera la planeación y programación de la producción, distribuye la maquinaria descrita hasta ahora en sus centros de trabajo, según lo indica la tabla 10.

Tabla 10. Distribución de la maquinaria en los centros de trabajo de área de Confección.

Operación	Equipo	Descripción	Espacio
Elaboración Continuo	Fileteadora	KINGTEX SH6000	1.20m X .50m
	Mesa Continuo	Mesa Ensamble Espuma	3.30 m X 3.10 m
Acolchado	Acolchadora	STEPPEX Schwerz 6415 A4 Oehler	3.55 m X 3.65 m
Corte	Mesa Corte, cortadoras estática y móvil	Mesa Cortar las diferentes medidas	2.30 m X 13. 0 m (1.20 m objeto móvil cortadora)
Enchuspado Colchoneta	Mesa Enchuspado	Mesa para enchuspar colchonetas	1.55 m X 2.35 m
Chuzado Colchón	Mesa Chuzado Colchón	Mesa chuzado de colchones	1.55 m X 2.15 m
Cerrado Colchón	Cerradora Colchón	SINGER Spuhl Anderson 300 U103	1.55 m X 2.20 m + .50 m X .50 m
Cerrado Colchoneta	Cerradora Colchoneta	PFAFF 335 G	1.55 m X 2.20 m + .50 m X .50 m

Plastificado Colchón	Mesa Plastificado	Mesa para plastificar colchones	1.50 m X 2.10 m
Plastificado Colchoneta	Mesa Plastificado	Mesa para plastificar colchonetas	1.50 m X 2.0 m
Costura Forros	Máquina Planas	(4) PFAFF KI 563 (1) NEWSTAR NS0818	1.20 m X .50 m *(5) + 0.50 m X 0.50 m
Varios	Máquina Plana	PFAFF KI 563	1.20 m X .50 m
	Plastificado Almohadas roman flex	Mesa para plastificado de almohadas roman flex	1.10 m X .80 m
Ascensor Despachos	Grúa de transporte	Bajar producto terminado al área de despachos, capacidad máxima 250 KG.	2.40 m X 2.85 m
Re acolchadora	Máquina plana para re acolchar tela	Shanggong	1.80 m X .50 m

2.6.4 Área Administrativa. Aquí se incluyen las áreas de administración general y las oficinas de la gerencia. Las áreas de cada una de estas son de 126 metros cuadrados (7 m frente x 18 m largo) y 90 metros cuadrados (6 m frente x 15 m largo) respectivamente. En la primera se ubica todo el personal de administración de la empresa y las oficinas de los gerentes administrativos y de planta. En la segunda clasificación están las oficinas del presidente y gerente general de la empresa, además de la secretaria general y la recepción.

2.6.5 Área comercial. El área comercial se divide en dos partes, una donde están ubicadas las oficinas de servicio al cliente, recaudo de cartera y dirección de ventas de aproximadamente 25 m cuadrados (3 m frente x 8.5 m de largo), además la empresa cuenta con una sala de ventas que esta ubicada justo en el frente de la empresa y tiene un área de 40 metros cuadrados (10 m frente x 4 m ancho), en esta sala se realizan las ventas al detal y/o a consumidores de los productos. En la figura 20 se puede apreciar la entrada principal de la empresa donde se encuentra la sala de ventas de la misma.

Figura 20. Frente de la empresa Espumas Santander S.A.



2.6.6 Área Carpintería y Tapicería. Aunque estas áreas no entran dentro del alcance del proyecto, se mencionan aquí solo para identificar las diferentes áreas que integran la planta de la empresa. El área total de las áreas de carpintería y tapicería es de 120 m cuadrados en cada una de las secciones (6 m frente x 20 m largo), ubicados uno en cada nivel de la empresa.

2.6.7 Área de Despacho de Mercancía. El área total de la bodega de producto terminado, es utilizada en un 70% para almacenar productos de la línea de colchones, 10% de la línea de muebles y tan solo un 5% para las líneas de varios y colchonetas, que no poseen un inventario de seguridad real. El resto del área, alrededor de un 15%, se ubica la oficina del supervisor, los vertieres de empleados, la bodega de telas y el área de alistamiento de pedidos.

El área total es similar a la de confección ya que la bodega se encuentra un piso debajo de la misma, su área es de 450 metros cuadrados (30 m frente x 15 m ancho). En la figura 21 se puede apreciar la disposición de la bodega.

Figura 21. Bodega producto terminado Espumas Santander S.A.



2.6.8 Áreas generales. Dentro de estas áreas generales están los pasillos y escaleras de comunicación entre las diferentes áreas, como desde las oficinas de administración a las oficinas del área comercial y oficinas generales. El pasillo entre carpintería y confección y las escaleras que comunican la bodega con el área de confección. También esta el parqueadero general de directivos de 120 m cuadrados (6 m frente x 20 m largo) y el parqueadero externo con capacidad para 6 vehículos. Además el área de despacho cuenta con un área de cargue de camiones de 140 metros cuadrados (35 m frente x 4 m largo). Las áreas de cafetería de directivos y de operarios son 30 metros cuadrados (10 m frente x 4 m largo) y 45 metros cuadrados (15 m frente x 3 m largo) respectivamente. Finalmente esta el taller de mantenimiento de la empresa que tiene 18 metros cuadrados, donde se guardan todas las herramientas para la reparación y el mantenimiento de todo el equipo de la empresa además del equipo contra incendios.

2.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

Como se describió en el capítulo uno las diferentes líneas de productos que fabrica y confecciona la empresa, aquí especificaremos los productos de las líneas de confección que entran dentro del estudio de planeación y programación de la producción realizado en los capítulos siete y ocho. Donde se tiene en cuenta principalmente la línea de colchones y colchonetas, y la de productos varios solo en cuanto al programa de muy corto plazo o programa diario detallado.

2.7.1 Colchones. Como se explica en el capítulo cinco de políticas de inventarios, los colchones se dividen en una serie de familias que son confeccionadas en sus medidas estándar, ver tabla 5.1 del capítulo cinco, además de las sobre medidas que se pueden ver en el anexo 5, al final del libro. Sin

embargo en la tabla 11 se pueden apreciar todas las familias de la línea de colchones organizadas de manera ascendente, según la densidad de la espuma en que se confecciona cada familia. En esta tabla aparecen las medidas estándar del ancho del colchón, largo y los calibres en que se produce la espuma.

Tabla 11. Familia de la línea de Colchones.

Clasificación	Producto	Medida		
C-20 Rosado	Confort flex	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm, 18cm
C-22 Rosado	Dormi flex sin cierre	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm, 18cm
	Dormi flex con cierre	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
C- 26 Rosado	Rosado	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
	Sensaflex	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
C-30	Naranja	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
	Sensaflex	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
Ortopédico SD	Espuma + Cassata	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
Súper ortopédico	Ideal Densidad 115	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
	Duro Densidad 140	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
Emperatore	Emperatore	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
	Emperatore Pillow	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
RELAX 2000	Relax 2000	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm
	Relax Pillow	1,1.2,1.4 m	1.90 m	15cm,18cm

En cuanto al largo casi todos los colchones son de 1.9m aunque existen algunas medidas especiales, finalmente para los calibres del colchón son de 15cm o de 18cm. Para el estudio se trabajará con todas las medidas, pero para cuestiones de distribución de espacio se tomará la medida de 1.40 m X 1.90 m X .18 m como medida máxima. Esto es en cuanto a las láminas de espuma necesarias para la fabricación del colchón. En cuanto a la tela que se puede utilizar para la costura de forros, se divide en tres tipos de tela, según las características del colchón y su costo final son.

- Protela
- Dimatex
- L'fayette
- Yacark

El tipo de tela es bastante importante ya que determina una de las características de la familia; si se confecciona en tela protela o dimatex son colchones de las familias económicas como confort flex o dormi flex y si se utiliza tela l'fayette se esta hablado de colchones sensaflex; esto para colchones de densidad menor a 30kg/m. Todos los colchones ortopédicos se confeccionan con tela sensaflex debido a que esta familia de colchones es más costosa, igual sucede con los colchones de densidad superior a 30kg/m. la tela yacark solo es utilizada para la confección de colchones emperatore tipo pillow y relax, así como el colchón súper ortopédico de lujo 2000. Los colchones que llevan la clasificación de pillow se deben a que poseen además de la lámina normal de espumas dos láminas de espuma de densidad 26kg/m o 30kg/m, sobre la tela que forra al colchón normal, cada una de están láminas adicionales van sobre y debajo de la lámina principal.

Los colchones que llevan la clasificación de Relax, se debe a que poseen adicional a la lámina de espuma dos capas adicionales de otros materiales, el primero es una lámina de fique y el segundo una lámina de algodón en las dos caras de la lámina, pero esta vez si van inmediatamente después de la lámina de espuma. Los colchones de espuma prensada, densidad 40kg/m (emperatore), pillow y relax, pueden combinar sus características según las estandarizadas por la empresa. Como ejemplo esta el colchón Relax pillow o el sueño dorado que es un ortopédico tipo relax.

2.7.2 Colchonetas. Al igual que la familia de colchones, también se fabrican en diferentes medidas y con diferentes características, como.

- Con cierre o Sin cierre
- Con Ribete o Sin Ribete

La gran mayoría son fabricadas sin cierre y con ribete, aunque existen algunas excepciones. También se confeccionan en diferentes tipos de espuma 12kg/m, 15kg/m y 18kg/m. Clasificando las colchonetas en tres familias.

- Económica (12)
- Normal (15)
- Suaviflex (18)

Las medidas estándar y los tipos de familia se pueden ver en la tabla 12, junto con el porcentaje de volumen en ventas de cada una de las familias. Como se puede ver casi toda las colchonetas son de la familia económica por esta razón fue la escogida en el estudio. Los tiempos de carga en cada uno de los centros de trabajo de las diferentes familias no difiere excepto para las familias Pillow, Relax y los ortopédicos en la operación de chuzado.

Tabla 12. Tipos de familias de colchonetas, según la densidad de la espuma.

Clasificación	Producto	Medida (m)			% Volumen
		.80, 1.2	.90, 1.4	1, 1.90	
Económica	Espuma blanca densidad 12	.80, 1.2	.90, 1.4	1, 1.90	95%
Normal	Espuma amarilla densidad 15	.80, 1.2	.90, 1.4	1, 1.90	4%
Suaviflex	Espuma Azul densidad 18	.80, 1.2	.90, 1.4	1, 1.90	1%

Las sobre medidas para la línea de colchonetas se puede ver en el ANEXO 3 de sobre medidas de la línea de colchones y colchonetas. Aquí no interesa que tipo de tela se utilice, pues no da la clasificación de las familias de esta línea, las telas utilizadas en la confección de colchonetas son.

- Protela
- Textura

La confección de las colchonetas es igual para cualquiera, no se diferencia en nada, solo si se desagregan algunas operaciones cuando la colchoneta no lleva ribete o cuando lleva cierre.

El procedimiento de fabricación de colchones y colchonetas es similar y se puede ver en el ANEXO 3.1 del capítulo 3.

2.7.3 Varios. En el área de confección también se elaboran los productos de la línea de varios, donde se incluyen las almohadas, los cojines y las colchonetas. Estos siempre se confeccionan en esta área, el diseño de estos productos es estándar y solo se fabrican según las características establecidas, no existen variaciones o medidas especiales como en el caso de los colchones y colchonetas. Los productos que pertenecen a esta línea son los que aparecen en la tabla 13.

Tabla 13. Productos línea de varios.

Clasificación	Producto	Porcentaje Volumen Ventas
Cojines TV	Cojin Super TV	13
	Cojin TV liso	1
	Cojín TV Acolchado	8
Colchonetas	Colchoneta Camping	5
	Colchoneta Montigo	5
Almohadas	Almohada Angelical	35
	Almohada Acolchada	1
	Almohada Económica	10
	Almohada RomanFlex	22

Los procesos de fabricación de los productos varían de una familia a otra, dividiendo la línea en tres familias fundamentalmente, cojines, almohadas y colchonetas, además los productos fabricados en cada una de las familias varían un poco, debido a que en algunos se agregan o se eliminan operaciones diferentes. Sin embargo en este estudio todos los procesos relacionados con la confección de esta línea se describieron uno por familia agregando las modificaciones adecuadas para cada uno de los productos. Todos los productos son elaborados en un solo centro de trabajo y su demanda no es muy alta contra la de las otras dos líneas, por igual razón no se maneja para esta un modelo de inventarios como tal y un stock de seguridad.

2.8 ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE OPERACIONES

2.8.1 GENERALIDADES

Un paso previo al estudio de tiempos para el área de confección de la empresa, fue el levantamiento de los procedimientos de confección que en esta área se realizan diariamente, primero como formato de apoyo y en segunda instancia como herramienta vital para estandarizar el como se realizan los procesos referentes a la confección de las líneas de colchones, colchonetas y varios. Los procedimientos que se utilizan en las áreas de producción, corte y despacho de mercancía, se describen mas adelante en el numeral 2.8.3, 2.8.4 y 2.8.5, para tener una visión mas clara de todo el proceso. Aunque como se ha mencionado antes el área central del estudio es confección.

En esta área se realiza el programa diario de producción sobre el cual se basan las asignaciones de trabajo a todos los centros de trabajo del área, además de la programación de suministro de láminas que efectúa el área de corte de la empresa. El programa diario no se utiliza en el área de producción para programar las cargas de trabajo, dado que se cuenta con un stock de seguridad para la espuma en materia prima entre las dos áreas (producción y corte) como se puede ver en el apartado final del capítulo cinco.

Debido a los motivos expuestos anteriormente y ya que no se contaba con un manual de procedimientos para el área, se estandarizaron los procedimientos para las operaciones del área de confección con el fin de realizar un estudio de tiempos a partir de la forma actual de realizar las operaciones.

Todos los procedimientos realizados en cada uno de los centros de trabajo se pueden dividir en cuatro tipos básicos, los cuales se describen a continuación:

- Preparatorias: las actividades que permiten la iniciación del proceso, como es el caso de la disposición de las máquinas y equipos para iniciar el trabajo.
- Ejecución: o de transformación, en las que los insumos son sometidos a la transformación que producirá valor agregado.
- Resultados: el producto o servicio resultante de la transformación de los insumos.
- Actividad de control: está presente en cada una de las etapas descritas a efectos de garantizar el valor agregado esperado y la calidad del producto o servicios a satisfacción del cliente.

A continuación se mostrará una descripción sencilla del departamento de operaciones y de los procesos y centros de trabajo que se incluirán en la investigación.

2.8.2 Descripción general del proceso. El proceso general del procesamiento, elaboración y producción de la espuma y las líneas de confección se describe en el anexo 8.

Dado que el estudio se centra en el área de confección, el alcance de los procedimientos que se levantaron fueron los realizados en esta área en cuanto a la operación. Para las otras áreas de interés se describe el proceso general en cada una de las áreas como se puede ver a continuación.

2.8.3 Área de producción. En esta área se realizan dos procesos referentes a la operación del área, la producción de espuma y la fabricación de espuma prensada para los colchones ortopédicos.

- Producción de Espuma: los materiales utilizados para la producción de la espuma en bloques se enumeran en la tabla 14.

Tabla 14. Materias primas para producción espuma

Material	Presentación	Embalaje
Poliol	Carro tanque	Tanque 40 ton y 12 ton
T80	Barriles	250kg
Silicona	Barriles	265kg
Octano Estaño	Barriles	270kg
Cloruro de metileno	Bultos	200kg
Carbonato de calcio	Bultos	40Kg
Copolimero	Barriles	200kg
Pastas	Bultos	150kg
Agua	Acueducto	

A esta área llegan las materias primas para la producción de las espumas, estas materias primas son los diferentes químicos enunciados en la tabla 14 anterior. Cada una de las densidades de espuma que se producen tiene una fórmula que es cargada automáticamente por la máquina que produce la espuma en cada una de sus tres celdas de carga. La ecuación da las cantidades de cada material, que reaccionan en la mezcla para dar las diferentes densidades. Los únicos compuestos que se cargan manualmente a la máquina en la cabina del reactor que inyecta la mezcla, son las pastas que dan los colores característicos por densidades y a los cuales se les agrega un color característico para distinguir entre cada uno de los tipos de espuma y el octanato de estaño, el cual es medido en una probeta para cargar la medida exacta según el tipo de bloque que se este produciendo. En la tabla 15 se puede ver los colores utilizados en la empresa para distinguir las diferentes densidades desde 12kg/m hasta 40kg/m.

Tabla 15. Asignación de colores por densidad de espuma (kg/m).

Tipo de Espuma	Densidad (kg/m)	Color espuma
Económica	12	Blanca
Colchonera	15	Amarilla
SuaviFlex	18	Azul
Confor flex	20	Rosado claro
Dormi flex	23	Rosado claro R
Sensaflex baja	26	Rosado oscuro
Sensaflex alta	30	Naranja
Penta	40	Gris

El procedimiento empieza con el alistamiento del cajón de carga o molde para el bloque de espuma, primero se realiza el engrase de toda la cabina utilizando esponjas, posteriormente se plastifica toda el área de contacto de la cabina, pisos y dos paredes laterales con bolsas plásticas negras, con el fin de evitar que el bloque se adhiera a la cabina. Las dimensiones de la cabina son de 1.4 m por 2.0 m. Una vez se alista la cabina se ingresa a la máquina para que el reactor expuse sobre ella la mezcla.

La preparación de la mezcla se realiza previamente antes de programar una corrida de producción de varios bloques. Los compuestos se pesan en la báscula eléctrica según las formulas de producción de cada tipo de espuma. Una vez la cantidad necesaria total para toda una corrida de producción por tipo de densidad es pesada se activa la máquina y esta automáticamente carga en cada una de sus tres celdas de carga los compuestos en cantidades y tipos según la densidad que se valla a producir. Las tres celdas de carga y su configuración nunca varían y siempre se cargan con los compuestos que se muestran en la tabla 16.

Tabla 16. Descripción de las celdas de producción de espuma de la máquina.

Celdas de carga	Compuestos
Celda 1	Poliol – Copolimero – Carbonato calcio
Celda 2	T80 – Cloruro de metileno
Celda 3	Silicona – Agua

Los compuestos de la primera celda son premezclados inicialmente en un tanque auxiliar, ubicado al lado posterior izquierdo de la máquina, una vez está lista la mezcla se inyecta a la celda uno de carga de la máquina, al mismo tiempo las otras dos celdas de carga realizan la mezcla de sus correspondientes compuestos. Una vez se completa el tiempo de premezclado alrededor de tres minutos, las celdas van descargando su contenido sobre el reactor de la máquina, todas a la vez. Primero las lo hacen las celdas 1 y se realiza un premezclado, posteriormente lo hace la celda 3, en este momento se carga manualmente las pasta colorantes, aquí se realiza el segundo premezclado de 5 a 10 segundos, posteriormente se descarga la celda número dos y se carga manualmente el octanato de estaño, y se realizan la tercera premezcla durante 5 a 10 segundos, finalmente se

descarga toda la mezcla sobre el cajón o molde del bloque y se cierran las compuertas laterales de la máquina, quedando completamente encerrado en el molde la mezcla. Se esperan de 180 a 200 segundos, mientras la reacción química se efectúa, el bloque de espuma empieza a crecer hasta alcanzar su altura ideal según la densidad del material que se está produciendo. La altura del bloque depende de las características químicas y físicas de la espuma y es inversamente proporcional a la densidad del producto. La altura de los bloques producidos fluctúan desde 1.45 m hasta 1.55 m según la densidad del material.

Una vez el bloque es terminado se abren las compuertas de la máquina y se traslada el cajón por medio de rieles hasta el lugar de descarga, donde se saca el bloque de espuma del molde y se ubica en la zona de secado alrededor de 10 horas para secado al ambiente. Posteriormente se pueden desplazar a la sección de corte, donde se almacenan en el área de inventario de materia prima, para los bloques de espuma según el tipo de densidad.

La producción de la espuma se hace de acuerdo al consumo del stock de seguridad del área de corte, esta sección debe mantener los niveles de estos stocks con capacidades suficientes para 5 días de trabajo normal.

- Producción de Cassata: La Cassata o espuma prensada no se produce, realmente lo que se hace es que se tritura los desperdicios de los bloques de espuma que quedan del corte, se les aplica una mezcla de compuestos químicos que actúa como pegante para compactar la mezcla. Se utilizan algunas de las materias primas de la producción de espuma y otras adicionales como la amina, en la tabla 17 se pueden ver más claramente los compuestos utilizados.

Tabla 17. Materiales para la producción de Cassata o espumas prensada.

Material	Presentación	Embalaje
Poliol	Carro tanque	Tanque 40 ton y 12 ton
T80	Barriles	250kg
Octanato estaño	Barriles	270kg
Amina	Barriles	250kg
Agua	Acueducto	

Se ubica el cajón o molde debajo del tanque mezclador de triturado. Se alistan los compuestos y se pesan en la báscula eléctrica. Se alimenta el tanque mezclador con espuma triturada del tanque de almacenamiento del mismo, según la cantidad a producir. Seguidamente se carga en la celda de premezclado el Polioliol, Amina y estaño, se realiza un premezclado. Una vez el triturado está sobre en el tanque mezclador se vierte el contenido de la celda de carga y se realiza un premezclado de 3 a 4 minutos. Después se vierte sobre la mezcla el T80 y el Octanato de estaño, este último manualmente. Se realiza una mezcla final de todo el compuesto con el triturado, el cual forma una especie de pegante sobre la espuma triturada.

Una vez la mezcla está lista se abren las compuertas del tanque mezclador y se vierte sobre el cajón una capa de la mezcla, se cierra la compuerta y entran dos operarios a pisar la mezcla durante uno a dos minutos hasta lograr una apariencia regular; este procedimiento se realiza tres o cuatro veces hasta alcanzar la altura deseada en el molde o cajón. Cuando se completa la descarga se traslada por rieles el cajón hasta la prensa hidráulica, colocando sobre el cajón una tapa de madera en el área superior del bloque que presiona el bloque por medio de la hidráulica de dos a tres horas según la densidad que se desee obtener. Al final se retira la prensa y se traslada el cajón al área de inventario de materia prima de corte. Las densidades fabricadas en el área de producción son las mostradas junto con sus características en la tabla 18.

Tabla 18. Tipos de Cassata producida.

Tipo de Espuma	Densidad (kg/m)	Color espuma
Ortopédico Ideal	110	Triturado Claro
Súper ortopédico	140	Triturado Oscuro

2.8.4 Área de corte. En esta área se realiza el refilado de los bloques de espuma y cassata para darle un acabado y presentación a las láminas, además del corte de los bloques para obtener las láminas de espuma en sus calibres y medidas longitudinales requeridas por la sección de confección. Los bloques de espuma se trasladan desde el área de inventario de materia prima hasta la máquina de corte vertical. Este traslado se hace manualmente empujando el bloque, primero se lanzan los bloques desde el área de inventarios que queda en un segundo nivel de la sección, una altura de 3 m. Luego se terminan de llevar empujados hasta la máquina. Se monta el bloque sobre la cortadora vertical y se pasa desliza el bloque sobre la mesa para refilar uno de los lados, luego se voltea el bloque y se hace lo mismo con otros dos lados. Siempre se deja un lado sin refilar para que de este bloque puedan salir más láminas al pasarlo por el carrusel.

Se desmonta el bloque y se lleva a cortadora horizontal, aquí se monta a la máquina, se realiza la programación del tipo de corte calibre que se va a cortar y se empieza a pasar el bloque. Esta máquina funciona automáticamente ya que el bloque va montado sobre una plataforma circular que va girando y pasando el bloque por la cuchilla una vez por vuelta. En esta máquina se pueden montar hasta 4 bloques si todos se van a cortar en el mismo calibre. Finalmente se desmontan de la máquina las láminas y se trasladan al ascensor que despacha las láminas a la sección de confección una vez son planilladas como una salida del área.

2.8.5 Área de despachos de mercancía. En esta sección se reciben los productos que son almacenados en la bodega de producto terminado y/o son alistados para cargar los caminos de despacho de la empresa o de carga particulares para despacho. Los productos son recibidos por el ascensor de confección, para lo referente a las líneas de confección. Las otras líneas como la de muebles trasladan los productos por la salida de atrás del área de carpintería y traslada por productos a los caminos directamente o los lleva hasta la bodega cargados manualmente, pues estos últimos no son muchos, ya que el inventario de producto terminado para esta línea casi no se maneja. La línea de espumas despacha los productos directamente desde su área, donde los caminos son cargados por la entrada principal de la empresa.

2.8.6 Área de confección. En el área de confección por ser el área de estudio del proyecto se realizó el levantamiento y estandarización del procedimiento de cada una de las operaciones que dentro de este se realizan, primero se levantaron los diagramas de flujo para cada operación según se pueden ver en el anexo 6. Aquí se muestran los diagramas de flujo de cada una de las operaciones por las que pasa el material antes de convertirse en producto terminado tanto para la línea de colchones como de colchonetas y varios. A continuación se realiza una descripción general de cada procedimiento desde que se recibe el material en el ascensor de corte hasta que se despacha a la bodega por el ascensor de producto terminado.

- Recepción de Láminas: Aquí se realiza el descargue del ascensor y la clasificación según sean colchones, colchonetas, láminas de continuo o varios. Las láminas de colchones y colchonetas se disponen en las áreas destinadas para tal fin como se puede ver en el anexo 35, distribución de planta final del área de confección desarrollada en el capítulo 4 de este libro. Las espumas utilizadas para los productos de la línea de varios son guardados en la respectiva bodega de material de esta línea. Las láminas de continuo se reciben y trasladan al puesto de trabajo de elaboración de continuo.
- Elaboración de Continuo: Se realiza la elaboración de los rollos de continuo de espuma, uniéndose estas láminas por medio de una fileteadora. Las Láminas una vez son unidas en la máquina se van enrollando sobre un tubo de cartón, hasta formar un tubo de espuma continua de 120 metros de largo que se utilizara para la fabricación de la tela acolchada.
- Máquina Acolchadora: Como su nombre lo indica es la que elabora la colcha o tela acolchada utilizada para confeccionar los forros de los colchones. Se toma la tela, el rollo de continuo de espuma densidad 12kg/m³ y calibre 3cm y el politex como materiales. Se montan en la máquina, que tiene un funcionamiento semiautomático, ya que los rollos de los materiales anteriores deben ser cambiados por el operario cada vez que se agotan. La máquina utiliza también una serie de agujas e hilos que deben ser cambiados por el operario cada vez que se parten o rompen, o una vez se termine el tubo. Los rollos de acolchado son desmontados manualmente por el operario cada vez que se complete un rollo de colcha de 60 m y este es trasladado a la zona de inventario de rollos, ubicado en el segundo piso del centro de trabajo, el cual tiene unas dimensiones similares a las de la zona donde se desarrolla la operación de elaboración de continuo y acolchado.
- Corte de Tela: En este puesto de trabajo se realizan todos los cortes de tela para los forros de las colchonetas, los cortes de la tela acolchada para los colchones y los otros cortes para la producción de almohadas, cojines etc. Para los cortes de tela acolchada los operarios se trasladan a la bodega de rollos de acolchado para escoger la tela a cortar según el tipo de colchón programado y llevar el rollo a la mesa de corte, los rollos de tela colchoneta y otros se traen directamente de la bodega de telas que está ubicada un piso debajo de la sección en la bodega de producto terminado. Los rollos son extendidos sobre la mesa y marcados según el tipo de corte. Se corta la tela se organizan los cortes y se distribuyen entre los puestos de trabajo de costura que confeccionan los diferentes forros de colchones y colchonetas y el puesto de trabajo donde se realizan los productos varios.
- Centro de trabajo de confección de forros: Recibe los cortes de tela y confecciona tanto los forros de colchón como los de colchoneta. En este centro de trabajo se verifican los acabados de la colcha y se colocan las diferentes marquillas para los colchones y colchonetas. Las operarias reciben tres tipos de corte diferentes, tapas, laterales y orejas,

aquí se arma el cajón o parte inferior del forro, donde es introducido el colchón en la siguiente operación. Los forros de colchoneta se arman diferente, solo hay que coser ciertas partes del corte para armar una especie de bolsa de tela donde se introducirá posteriormente la lámina de colchoneta.

- Enchuspado y Chuzado: Se coloca el forro tanto para colchonetas, como para colchones respectivamente. Enchuspado se le dice a la operación de introducir la lámina de colchoneta en el forro de la misma doblándola de los lados mas largos para esto. Chuzado es colocar la lámina de colchón que es de mayor calibre y mayor rigidez dentro del cajón de tela o parte inferior del forro y posteriormente poner sobre la misma lámina la tapa superior. Tanto las láminas con forro de colchón como de colchoneta se trasladan al área de producto en proceso de los cerradores.
- Cerrado: EL cerrado se realiza en máquinas de confección o planas adaptadas sobre una mesa y unos rieles por donde se transporta el cabezal de la máquina. Se utilizan normalmente una para cada línea de productos o dos para la línea de colchonetas y otra para la cerrar colchones según la demanda del producto. Los colchones o colchonetas se ponen sobre la máquina que coloca alrededor del forro el ribete que cierre o una definitivamente el forro para el colchón. En las colchonetas solo se debe cerrar la parte superior del forro con la máquina y colocar el ribete para darle una templado al forro.
- Plastificado: Es la última operación por donde pasan los productos. Los colchones o colchonetas son recibidos en el área de inventario en proceso donde se descargan temporalmente. El producto se coloca sobre la mesa y se forra con el plástico determinado para el producto, para darle mayor protección y acabado, para sellar la bolsa se utilizan planchas industriales. Finalmente se marcan los paquetes y se trasladan al área de cargue del ascensor de producto terminado.
- Alistamiento y despacho a la bodega: El producto terminado es enviado por medio de un ascensor a la bodega donde se recibe y revisa el producto recibido. Se colocan los diferentes productos en el ascensor de despachos, donde se planillan para el control y se envían a la bodega para reposición de stock o para cargar los camiones de entrega de mercancía.

Todos los procedimientos brevemente descritos aquí, fueron levantados y estandarizados en el manual de procedimientos para el área de confección que se puede ver en el anexo 7.

2.9 SISTEMA DE PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DETALLADO ACTUAL

EL sistema de programación actual es elemental y se basa en un simple juego de inventarios y de programación de necesidades de demanda por pedido diarias. Todos los pedidos de la empresa son recibidos de las diferentes fuentes por la oficina de servicio al cliente, donde se consolidan y revisan; una vez dado el visto bueno del director de ventas, los pedidos son llevados al área de despachos, donde se consolidan en tres listas, una para cada línea de confección, colchones, colchonetas y productos varios. Los productos varios y la línea de colchonetas simplemente se organizan por número de pedido según el orden de prioridad que se le dio desde el área de ventas. Este mismo orden se utiliza para programar la cantidad de láminas y forros a cortar y confeccionar

para poder suplir cada uno de los pedidos del área. La línea de colchones tiene una variante, cada vez que se reciben las ordenes de pedido se confrontan con el inventario físico de la bodega para saber cuales de esos productos ya están ahí para alistarlos de una vez. Los productos que hagan falta para completar las órdenes de pedido se consolidan en una lista según la familia de producto, las medidas y las características especiales del colchón. Una vez se termina la lista se envía al área de confección donde esta orden es recibida por el jefe de producción, el cual pide la lista del inventario físico de producto terminado de la bodega para la línea de colchones para confrontar los valores de los inventarios en todas sus referencias y según un criterio conveniente agrega a esta orden una requisición de producto terminado para que se agregue al stock de seguridad. Cuando la lista es modificada se elabora otra lista final que consolida por familia, medidas e información especial y se reparte de la siguiente forma.

Una copia al supervisor de corte para que programe y envíe los cortes de láminas necesarios, otra para el centro de corte de tela que realiza todos los cortes de tela necesarios en colchón, colchoneta y varios, apoyado también en cierto nivel de inventario de corte que debe poseer al inicio de cada jornada, para no convertirse en el cuello de botella del proceso. Otra copia para el centro de trabajo de chuzado y enchusado, donde se reciben las láminas y los forros confeccionados y donde se empieza a ordenar los productos por orden de pedido. Finalmente otra copia queda en poder del supervisor del área que debe mantener el nivel de producción y las eficiencias de los operarios altas según lo indiquen los índices de producción. El supervisor de confección es quien debe vigilar el orden de pedido que se dio en las órdenes de producción, sobre todo para las líneas de colchones y colchonetas.

En esta área es desde donde se coordinan otras áreas y donde el producto recibe mayor transformación, por esta razón es la más crítica de todo el proceso y desde luego es de donde parte el plan de producción que se realiza diariamente debido a la forma de trabajar por pedido de la empresa, que maneja un stock de seguridad para absorber pequeñas desviaciones de la demanda. Por este motivo se tomó como eje principal del estudio y se delimitó el alcance esencialmente a esta área. A continuación se enuncian otras causas que dan razón al porque es esta el área eje de la producción de la empresa.

- No existe una cola definida para el procesamiento de pedidos (pedidos urgentes)
- El suministro de material no es constante y adecuado a las necesidades que se presentan en confección
- Las políticas de la empresa de facturar o vender un valor meta al día, haciendo lo que se pueda, sobrepasan muchas veces la capacidad instalada por día de la empresa en alguna de sus líneas de confección.
- Llegada de pedidos de forma aleatoria en el día, según como se vayan llegando los pedidos de los clientes y se complete un pedido considerable. Se supone los pedidos deben llegar solo una vez al día al inicio de la jornada de trabajo y los que llegasen después deben programarse para el día siguiente o si es posible para el turno nocturno en caso de pertenecer a la línea de colchonetas.
- El poco espacio con se cuenta en la sección de confección para el manejo del material en proceso, material, insumos y producto terminado.
- El cambio continuamente de la prioridad de los trabajos asignados a los centros de trabajo.
- La programación de la producción se hace diaria y a veces varias veces en el día a diferentes horas, lo cual confunde las órdenes, generando desorden en las órdenes de producción.
- El número alto de inventario tanto en proceso como terminado manejado.

2.10 DESCRIPCIÓN PROCESOS DE APOYO

Los procesos de apoyo de mayor interés referentes a la planeación y programación para la empresa tienen que ver con la compra de las materias primas a los proveedores y la venta de productos a sus clientes. Estos procedimientos guardan estrecha relación con la planeación que se haga de la producción, que sirve de información previa para la preparación de órdenes de compra de materiales y el ajuste de la capacidad instalada para suplir la demanda pronosticada por el departamento de operaciones. A continuación se describe las operaciones que hacen parte de los procedimientos de compra de materiales y venta de productos.

2.10.1 Compra de materiales. La empresa cuenta con una lista de proveedores clasificados según el tipo de producto, material o insumo que le vendan a la empresa. En cuanto a la compra de materiales para el área de producción, como tiene que ver con compuestos químicos las ordenes de compra para algunos de los mas importantes por las cantidades que se compran y restricciones de distribución del vendedor, son comprados siempre a los mismos proveedores, este es el caso de Omya Peralta de Estados Unidos y Dowm Química de México, distribuidores de T80 y Poliol respectivamente como se anoto en el capitulo uno. Las demás materias primas de producción son requeridas del área de producción al gerente de planta cada vez que se estima por parte del supervisor del área. Para los materiales e insumos del área de confección se trabaja de una forma similar para todos los proveedores de diferentes tipos, Telas, Insumos para confección (hilos, agujas, ribetes), Insumos plásticos, entre otros tipos. Para los materiales que rotan mas como los anteriores y los materiales de producción las operaciones realizadas son las siguientes.

- Los supervisores de cada área revisan el estado de los inventarios de mayor rotación y recogen en una orden de requisición de materiales todos aquellos que se encuentren con un inventario bajo de según la experiencia propia.
- Las órdenes son entregadas al gerente de planta quien analiza la materia prima e insumos disponibles y realiza la requisición de materiales a los diferentes proveedores.
- Las requisiciones de los materiales más importantes como telas e insumos de confección se realizan siempre a los mismos proveedores, mediante una llamada telefónica al agente de ventas de la empresa. Los demás materiales se solicitan a diferentes proveedores tres de ellos vía telefónica.
- La secretaria de la gerencia de planta revisa la lista de proveedores antiguos de los insumos de mayor rotación e importantes como las telas para concretar citas con representantes de ventas. Para los demás proveedores realiza una búsqueda en la base de proveedores y en la guía telefónica, buscando las mejores ofertas en precios y tiempos de entrega.
- Para los proveedores importantes se recibe al vendedor y se realiza la orden de compra del material analizando las diferentes opciones antiguas y nuevas de las telas, junto con los posibles descuentos en cantidad y financieros. Para el resto de proveedores se escoge según el precio y la calidad del producto ofrecido la mejor opción.
- Una vez escogido el proveedor se realiza orden de compra con original y dos copias, una copia para el vendedor otra para liquidar la factura y el original como soporte de seguimiento financiero del archivo. Las órdenes deben incluir todas las especificaciones estipuladas por la empresa y ofrecidas por el proveedor.
- Se recibe los diferentes materiales e insumos junto con la factura y se verifica su estado externo, las cantidades y referencias por parte del supervisor de despachos o producción según el material valla para confección o para el área de producción.
- Se organizan los productos en las bodegas respectivas, se entrega la copia de la factura a contabilidad y se carga todo el material al inventario del sistema contable de la empresa.

Este procedimiento es equivalente para todos los materiales e insumos de las áreas de producción y confección de la empresa. Las áreas de corte y despachos no realizan requisiciones importantes de materiales de fabricación, dado que en corte no se agrega ningún compuesto diferente al material propio con que se trabaja y en despachos solo se traslada el producto terminado de un lugar a otro. Ver anexo 45.

2.10.2 Venta de productos. Actualmente la fuerza de ventas de la empresa realiza sus ventas de manera directa visitando sus clientes en cada uno de los municipios de la región que abarca la empresa, Santanderes, sur del Cesar y Arauca. El proceso de ventas solamente varia en la forma como llegan las necesidades de pedido de los clientes al departamento comercial de la empresa. La vía de llegada de las ordenes puede ser de tres formas diferentes, por medio de un pedido realizado a uno de los vendedores quienes visitan a los clientes ubicados en sus respectivas zonas del área metropolitana o en municipios, por medio de los vendedores de la sala de venta quienes hacen las veces de vendedores pero estos no visitan los clientes sino son ellos quienes van hasta la empresa y vía telefónica comunicándose directamente a la oficina de servicio al cliente de la empresa quien recibe la orden directamente del cliente o consumidor del producto. Las demás operaciones seguidas una vez se recibe la orden de compra del cliente se describen a continuación.

- Todos estos pedidos son revisados cliente por cliente por el director de ventas para verificar su estado financiero con la empresa. Aquí se mira en algunos clientes si tienen cupo de crédito disponible o si sencillamente no tiene ninguna obligación contable con la empresa para autorizar la orden de compra.
- Autorizada la orden se devuelven las órdenes a servicio al cliente quien consolida los pedidos diariamente, para grabarlos en el sistema de ventas y pasarlos a facturación.
- Facturación recibe las ordenes las graba en el sistema contable y las envía al área de confección donde se realiza la programación diaria de producción.
- Se realiza la programación de la producción según lo descrito en el apartado 2.9 de este capítulo.
- Una vez alistado el pedido para ser despachado se entrega en el domicilio del cliente, ya sea dentro del área metropolitana de Bucaramanga en alguno de los camiones de la empresa o en transporte intermunicipal de carga si es en los municipios de la región. La entrega del pedido debe hacerse dentro de los tres días después de realizado el pedido para el área metropolitana y cuatro en los municipios.

Todos los pedidos de clientes son manejados de la forma descrita anteriormente.

3. MEDICIÓN DEL TRABAJO DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

3.1 GENERALIDADES

El estudio de tiempos es un procedimiento contemplado dentro de las técnicas para determinar los tiempos estándar de las operaciones realizadas en una organización productiva de cualquier tipo, y que para nuestro caso se aplica a los procesos de manufactura realizados por la empresa. Las técnicas se clasifican en tres generales:

- Las estimaciones
- Los registros históricos
- Los procedimientos de medición del trabajo

La primera técnica es la más subjetiva de todas y se basa solo en la experiencia y observaciones que pueda tener o hacer quien realiza el análisis; los registros históricos se basan en datos más reales obtenidos de trabajos similares realizados en el pasado en la misma empresa o sector productivo que maneje procesos semejantes.

Finalmente las técnicas de medición de trabajo son las más precisas y adecuadas para establecer estándares de producción justos, debido que es información de primera mano tomada desde la fuente que la produce. Aquí se encuentra diferentes tipos de técnicas que se utilizan de acuerdo a las necesidades y restricciones que imponga el sistema a medir, estas son:

- Estudios de tiempos por cronómetro
- Sistema de tiempos predeterminados
- Datos estándar
- Formulas de tiempo
- Estudio de muestreo del trabajo

En cada una de estas técnicas se consideran todos los tiempos que conforman la operación en mayor detalle y justificando cada uno de sus elementos según un tiempo duración normal requerido para realizar cada ciclo de trabajo. Los datos de tiempos estándar, son tiempos obtenidos de estudios anteriores para poder utilizarlos cuando sean requeridos más adelante por la empresa, realmente esta técnica se basa en la utilización posterior de los resultados arrojados por un estudio de tiempos por cronómetro anterior. Debido a que no existía información historia sobre los tiempos de operación en la empresa, se descarto la utilización de esta técnica, al igual que la de formulas de tiempo, la cual es simplemente la simplificación de la información en formulas construidas por el analista.

Los tiempos predeterminados son tal vez la técnica más precisa y justa en la asignación de estándares de tiempo, pero posee una desventaja frente a las operaciones realizadas por la empresa para la elaboración de sus líneas de confección y es que debido a poseer operaciones tan particulares como el enchusado, cerrado y plastificado, se tienen elementos por operación que difieren o no se encuentran claramente descritos en alguno de los sistemas de tiempo predeterminados (MTM-1, MTM-2, MTM-3, MTM-V MTM-C, MTM-M entre otras técnicas de macro movimientos), además que la adaptación de los elementos a los reales generaría una alta

desviación en los cálculos de los estándares. Por las razones expuestas y de acuerdo a las necesidades de la empresa y a las restricciones del sistema productivo se decidió realizar un estudio de tiempos por cronómetro combinado con un estudio de muestreo del trabajo, para las operaciones que poseen mayor porcentaje de trabajo de Maquinaria que manual.

“El estudio de tiempos por cronómetro se basa en la medición del trabajo según un método de operación definido y estandarizado previamente por el sistema y personas involucradas en el desarrollo del mismo, basada en la medición del contenido del trabajo con el método prescrito, con los debidos suplementos por fatiga y por retrasos personales e inevitables”.

La otra técnica utilizada para la medición del trabajo en aquellas operaciones donde se poseía un mayor porcentaje de trabajo mecánico que manual, como el caso del Acolchado de tela en el área de Confección, El corte de Espuma en el área de corte y la fabricación de espumas en el área de materia prima, son casos particulares donde este tipo de técnica posee mas ventajas que otro tipo de técnica.

“El muestro del trabajo es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicados a las diversas actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo”. Aquí se puede determinar la utilización de máquinas y personal mejor que en un estudio de tiempos por cronómetro y con solo la información requerida. Este tipo de estudio se aplico con un nivel de mayor detalle para la asignación de tiempo al proceso de Acolchado en la Maquinaria respectiva, debido a que esta operación poseía un nivel bajo de confiabilidad por el deterioro de la Maquinaria. Para los procesos de corte y producción de espuma se realizo el cálculo de un tiempo estándar, según unos patrones de funcionamiento preestablecidos.

Otro motivo por el cual se escogieron estas dos técnicas de medición del trabajo, esta dada al propósito final de la investigación, la cual busca crear una metodología para realizar la planeación a mediano plazo y la programación detallada de la producción, la cual necesita de información como los tiempos de operación precisos para cada actividad en cada centro de trabajo, lo que llevo finalmente a optar por el estudio de tiempos por cronómetro y el muestreo del trabajo.

Aunque sea una técnica que mida la eficiencia de los operarios de una forma mas subjetiva y tome el método de trabajo desarrollado por los operarios como el mas adecuado y optimo para cada situación, si es una técnica que se ajusta mejor a las necesidades actuales de la empresa y como fuente de información primaria para el estudio de cargas de trabajo para cada actividad y posteriormente para la programación diaria de la producción.

3.2 METODOLOGÍA

Se utiliza la técnica de Tiempos por Cronómetro para las operaciones del área de confección de la empresa, excepto la operación de Acolchado para la cual se utilizó un estudio de muestreo del trabajo detallado, analizando los porcentajes de paradas debido a actividades propias de la operación, averías, entre otras. Para las operaciones de corte y fabricación de la espuma o materia prima base, se realizo una estandarización de los parámetros de operación de la máquina y se tomo un tiempo modelo para la actividad, esto se realizo con estas dos operaciones debido a que simplemente aunque hacen parte de todo el sistema productivo, no poseen mayor complejidad para realizar la planeación y programación de la producción y solo se necesitan para conocer su capacidad de operación y determinar los momentos en los que deben suministrar la materia prima

al área de confección de la empresa, donde se realiza el 90% de la operación de confección de producto terminado y donde permanece y es más complejo el manejo de material y la programación de los centros de trabajo a las tareas de producción. Estas dos técnicas son más exactas en la asignación de cargas de trabajo, ya que se basan en tiempos reales.

En el desarrollo de este trabajo se utilizaron los tiempos por cronómetro para cada una de las operaciones que son necesarias para la fabricación de Colchones y Colchonetas en cada uno de los centros de trabajo o operaciones que se involucran en el área de Confección de la empresa, además del muestreo del trabajo para la operación de Acolchado y la asignación de tiempos al corte y fabricación de la espuma.

Las operaciones ilustradas en el estudio de tiempos por cronómetro son las pertenecientes al área de confección de la empresa y enunciadas a continuación:

- Corte Tela
- Confección Forros
- Enchispado y Chuzado
- Cerrado Colchón, Colchoneta
- Plastificado
- Despacho Bodega Producto Terminado
- Elaboración Continuo
- Elaboración todos los productos de la familia de varios:
 - Coin Super TV
 - Coin TV
 - Lemonades Angelical
 - Almohadas Popular
 - Almohadas Roman Flex
 - Colchonetas Contigo
 - Colchonetas Camping.

Además se incluye el estudio de muestreo del trabajo para:

- Acolchado

Por último se asignaron los tiempos de operación de los tiempos de operación para otras actividades tales como:

- Corte Espuma
 - Bloque
 - Láminas
- Fabricación Espuma
 - Descargue de Ascensor Corte-Confección
 - Cargue de Ascensor Confección-Bodega
 - Triturado residuos

La operación general de todo el proceso se detalla en el diagrama de flujo del proceso general anexo 8. El estudio de tiempos por cronómetro para la fabricación de productos varios se incluye aquí debido a que aunque son elaborados por un centro de trabajo diferente, se deben incluir dentro del proceso de programación detallada de la producción que se realiza de manera diaria en la empresa, además porque se elaboran en la misma área de confección y según las necesidades de producción puede ser necesario utilizar operarios asignados a otras operaciones para cubrir la demanda en dado momento. Los productos fabricados por la empresa se pueden clasificar en las siguientes cuatro familias:

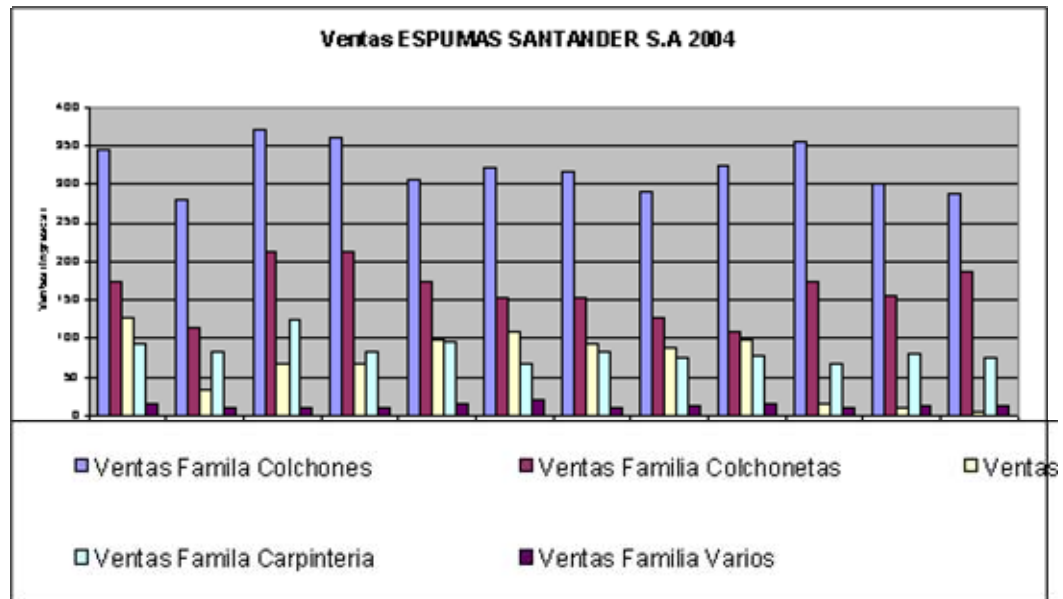
- Familia 1: Colchones en sus medidas estándar y sobré medidas y diferentes materiales.
- Familia 2: Colchonetas en sus medidas estándar y sobré medidas y diferentes materiales.
- Familia 3: Productos Varios en sus medidas estándar y diferentes materiales.
- Familia 4: Productos de Carpintería
- Familia 5: Materia Prima (espuma).

Todas las familias de productos se encuentran relacionadas y poseen un flujo de proceso similar desde el área de fabricación de espuma hasta el despacho de producto terminado, excepto para la familia 4, en la cual se encuentran todos los demás productos que son fabricados por la empresa, en el área de carpintería y tapicería, la cual es totalmente independiente y esta fuera del alcance de la planeación y programación de la producción que se haga para la fabricación de las otras tres familias. Por esta razón y además debido a que representa un porcentaje pequeño en cuanto a porcentaje de ventas y ganancias para la empresa no se incluye esta familia para los propósitos de la investigación. La Tabla 19 muestra la clasificación por porcentajes y en la Figura 22 se puede ver el análisis representado en ingresos para la empresa en cada una de sus líneas.

Tabla 19. Clasificación de familias según porcentaje de ventas

Número	Familia	Porcentaje	Acumulado
1	Colchones	50	50
2	Colchonetas	25	75
3	Espuma	12	87
4	Muebles	11	99
5	Varios	2	100

Figura 22. Ventas mensuales por líneas de producto de la empresa (pesos)



Con los resultados del estudio de tiempos se pudieron realizar otros cálculos adicionales como el balanceo de línea, tanto para la fabricación de colchones como de colchonetas, en cada uno de sus diferentes opciones de trabajo, estos resultados se pueden ver en el capítulo 4 de redistribución de planta para el área de confección. También se utilizaron los tiempos como apoyo para el cálculo del amortiguador de materia prima entre las áreas de producción y corte, que mantengan un flujo continuo de producto al área de confección.

En cuanto a la toma de datos para el estudio de tiempos por cronómetro realizado de una forma equivalente para todas las operaciones del área de confección, excepto para el estudio de tiempos de la línea de productos varios, donde no se realizó la toma de premuestras, únicamente la muestra fijando un número de ciclos igual para todas las operaciones, para nuestro caso se escogieron doce (12) ciclos, por operación.

Para el resto de operaciones el trabajo se dividió en dos partes básicamente:

3.2.1 Primera parte premuestra. Primero según las técnicas de muestreo de datos que enuncia que el tamaño adecuada para una premuestra debe estar entre 10 a 15 datos para que se pueda realizar un en video 12 ciclos productivos de cada una de las operaciones del área de confección excepto para la operación de acolchado, debido que en esta se trabajo con un muestreo del trabajo. Se realizó la toma de tiempos según el método de tiempos por cronómetro, realizando previamente cada uno de los pasos del mismo descritos mas adelante en este capítulo. Una vez obtenida y depurada esta información y organizada en tablas (ver anexo13) se realizaron los cálculos para el tamaño de la muestra, para cada una de las operaciones del área de confección.

3.2.2 Segunda parte muestra. Basados en los resultados obtenidos en el cálculo del tamaño de la muestra, se procedió a la grabación nuevamente por medio de videograbadora los ciclos de producción indicados para cada una de las operaciones que entraron en el estudio y se aplicaron nuevamente los pasos de la metodología de tiempos por cronómetro. Finalmente se observaron los videos y se tomó, depuró y organizó la información del estudio en las tablas diseñadas (ver anexo 16) se realizaron todos los cálculos pertinentes para encontrar los tiempos de operación, tiempos normalizados, tiempos estándar y tiempos tipo de cada operación.

Esta técnica también permitió conocer precisamente el desempeño de los operarios durante las diferentes horas del día y la verdadera ocupación de las máquinas en distintas horas de la jornada de trabajo; también se realizó la comparación de los tiempos de operación de las actividades de Cerrado y Acochado del turno diurno con los tiempos del turno nocturno (estas dos operaciones son las únicas que poseen actualmente turno adicional). En cuanto al estudio de muestreo del trabajo, se agregaron ciclos de operación nocturnos al análisis, para hacer la muestra más representativa, esto generó gran valor agregado dado que se emplearon varios días de análisis para la operación de Acolchado, alrededor de 15 días de muestra.

Para el estudio de tiempos por cronómetro se realizó un análisis sustancioso, debido a que cada una de las operaciones se observó cuatro veces, dos durante la pre muestra (grabación y observación) y otras dos para la muestra. Durante esto se pudo observar algunos factores que influyen en el normal desarrollo de las operaciones como ejemplo podemos citar:

- El retraso de algunas operaciones por desabastecimiento de material.
- Retrocesos de material.
- Desorden en la programación de la producción.
- Flujos discontinuos de producto tanto en proceso como terminado.

Estos factores evidencian que mejorando el sistema de planeación y programación de la producción que parta desde el área de confección hacia las otras áreas podría disminuir el impacto de algunos de los problemas mencionados.

Un paso previo al estudio de tiempos pero vital para que los resultados obtenidos en este fueran de alguna forma aceptados, fue la estandarización de los procedimientos de fabricación en cada una de las operaciones del área de confección, como se muestra en el manual de procedimientos detallado en el capítulo dos y de una forma gráfica en las tablas anexas del capítulo dos, que resumen los procedimientos manejados en cada centro de trabajo.

3.3 ESTUDIO TIEMPOS

3.3.1 Requerimientos. Para la realización adecuada del trabajo de tiempos se informó a cada una de las partes involucradas los objetivos a cumplir en el estudio. Partiendo de los operarios, tanto los que fueron escogidos como los que quedaron por fuera debido a que algunas operaciones son realizadas por más de un operario. Aunque la mayoría de operarios entran en el estudio, dado que solo la operación de costura posee más de una operaria. También se informó a los supervisores de cada área y al jefe de producción de la empresa, sobre los métodos estandarizados de trabajo para cada operación, las técnicas de medición de trabajo a utilizar y la forma de valoración del desempeño de los operarios.

3.3.2 desarrollo del estudio. Se realizó una caracterización de todas las operaciones, posteriormente se procedió al conocimiento adecuado de los formatos y la forma de realizar los registros de los valores, cálculo de la valoración del operario, asignación de suplementos, entre otras decisiones. Una vez conocidos y estandarizados los procedimientos a estudiar, se seleccionó el operario más idóneo para incluirlo en el estudio. Paralelamente se realizó la corrección de los formatos, la división de la operación en grupos de movimientos basado en necesidades de la empresa y restricciones del estudio. Los pasos a seguir para la realización del estudio de tiempos por cronómetro mencionado en párrafos anteriores, se describen a continuación.

- Elección del operario: la única operación donde se debió elegir un operario/a fue para la operación de costura. A continuación se muestran en la tabla 20 los operarios asignados en cada operación para el estudio.

Tabla 20. Elección de operarios para el estudio

OPERACIÓN	Nº OPERARIOS	OPERARIO
Elaboración continuo	1	Orlando Rivera
Corte Tela	1	Rosa Monsalve
Costura Colchón	3	Azucena Gamboa
Costura Colchoneta	1	Martha Plata
Marquillado	1	Flor Mesa
Chuzado	1	Albeiro Quin
Enchusado	1	Diego Badillo
Cerrado Colchón	1	José
Cerrado Colchoneta	1	Javier Rivera
Plastificado Colchón	1	Edwin Uribe
Plastificado Colchoneta	1	Andrés Forero
Varios	1	Luis Carlos

- Diseño del registro: el registro utilizado para la recolección de la información tanto de la premuestra como de la muestra, posee la siguiente información, fecha, área, número de página, estado (actual o propuesto), operación, operario, observador, descripción de los elementos por ciclo, espacio para 18 ciclos para la premuestra y 12 ciclos para la muestra por hoja, cálculos respectivos según sea para premuestra o muestra. Los formatos se pueden ver en los anexos 9 y 10.

- Nombre operario
- Nombre y número de la operación
- Área, fecha de estudio y nombre del observador
- Tiempos de operación por elemento de operación (valoración, tiempo cronómetro, tiempo observado y tiempo normalizado).
- Asignación de suplementos y elementos estándar
- Cálculo de tiempo tipo

- División operación en elementos: Para facilitar la toma de la información, se definieron los elementos necesarios para el desarrollo del estudio en cada una de las operaciones. Las divisiones se hicieron basados en grupos de movimientos con características similares y separados en su mayor parte por sonidos y/o cambios de posición del operario. La medición de los elementos se realiza siempre en el mismo orden y de acuerdo a como se definieron, excepto en algunas operaciones donde se incluyen elementos no repetitivos y no repetitivos aleatorios, al estudio y que son parte de la operación, entre las que se encuentran, los dos primeros son no repetitivos y el tercero es no repetitivo aleatorio.
 - Cambio de Ribete: Operación de Cerrado, Operación de Costura Forros Colchón.
 - Cambio de Carrete: Operación de Cerrado Colchoneta, Operación Costura Forros.
 - Re acolchado de forros

También se incluyen en esta excepción los elementos aleatorios al estudio que no hacen parte propiamente de la operación, entre las que se encuentran:

- Re acolchado tapas y bases de forros colchón: Operación de Marquillado.
- Re acolchado forros cojines y almohadas: Operaciones de Varios
- Traslado adicional de Chuzado a Marquillado: Operación de Chuzado

Las divisiones en cada uno de los elementos se pueden ver en el anexo 11. Para mantener uniformidad en los datos se separaron los tiempos de máquina de los manuales.

- Equipo: Para el estudio se utilizó un cronómetro electrónico con una precisión de dos decimales, estos cronómetros se permite la toma tanto de tiempos continuos como de regreso a cero, aunque se empleo la de regreso a cero. También se utilizó para apoyar la toma de tiempos una cámara de vídeo grabación, para grabar previamente las operaciones y posteriormente tomar los tiempos durante la reproducción del video, tanto para la premuestra como los de la muestra. Esta opción es la mejor, sobre todo en la asignación de los valores para la normalización de los tiempos de cada elemento de las operaciones del estudio.
- Técnica de estudio: Para todas las operaciones se realizó la toma de los videos durante diferentes horas del día. Primero la grabación de la premuestra, la cual era analizada y una vez realizados los cálculos respectivos, se tomó la muestra nuevamente en videograbadora de la que finalmente se extrajo los resultados encontrados en las tablas finales y resumida en la tabla general anexo 12.
- Método de toma de datos: en el estudio se utilizó el método de vuelta a cero. Sin embargo se tomó un tiempo paralelo que contabilizaba el tiempo total del estudio. El diseño de la tabla de recolección de la información permite además de tomar los tiempos de operación y los diferentes tipos de suplementos asignados a la misma, el registro de las dificultades que se presentan a la hora de registrar la información. El número de ciclos a estudiar se calculó según métodos estadísticos, los cuales establecieron valores más exactos para el estudio, este número de ciclos o que en estadística se define como tamaño de la muestra se realizó tomando como base la información recolectada en la premuestra que trata de

explicar el comportamiento de los datos del estudio, según la teoría de inferencia estadística.

➤ Ciclos de estudio: por medio del estudio piloto se calculan los estimadores tanto de la media de los tiempos, como la desviación estimada de los mismos, esta pre-muestra se tomo para doce (12) ciclos productivos en cada uno de las operaciones. Conocidos los resultados de la premuestra se procedió a realizar los respectivos cálculos estadísticos definiendo previamente otros valores como:

- El nivel de confianza deseado $(1 - \alpha)$, que se tomó por conveniencia de 99%. Que es la probabilidad de que la variable resultado (tiempo tipo) sea verdadero o estadísticamente aceptable.
- Error muestral (e), es la desviación entre la el tiempo tipo real y el tiempo tipo calculado, en realidad este parámetro fue difícil de estimar, pero se convino definir en un 5% máximo, basados en los conocimientos que se tenían de las operaciones.

Una vez conocida esta información se retoma el teorema de limite central el cual resume: "el promedio de muestras (x) obtenidas de observaciones con distribución normal también tienen distribución normal alrededor de la media de la población μ . La varianza alrededor de la media de la población μ es igual a σ^2/n , donde n es igual al tamaño de la muestra y σ^2 es la varianza de la población".

Como la Premuestra y la Muestra son inferiores a 30 datos, se cambio la distribución Z por la t-student. El cálculo del tamaño de la muestra se realiza mediante la siguiente ecuación.

Ecuación 1

$$S = \sqrt{\frac{\left[\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right)} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right]}{n-1}}$$

Ecuación 2

$$N = (s \times t / e)^2$$

Según el resultado arrojado por la ecuación uno (1), se calcula entonces la desviación estándar (s), que simplemente es la raíz cuadrada de este resultado. Con este dato más el arrojado por la tabla t-student para un número (n) de datos y un nivel de confianza $(1 - \alpha)$ específico se calcula con la

ecuación dos (2) un tamaño de muestra (N). Finalmente se toman los ciclos para cada una de las operaciones y se registraron los valores en el formato para tal fin. El resumen de los resultados de la premuestra se puede ver en la tabla 21.

Todos los cálculos realizados en la Premuestra solo incluyen los tiempos de operación y los debidos a suplementos especiales como los propios de la operación, especiales y de traslados, como ya se hablo en párrafos anteriores, no se incluyen los suplementos de descanso y fatiga respectivos debido a que el objetivo de la Premuestra es tener un conocimiento de la distribución de los tiempos reales de la operación.

Calculado el número de ciclos, se realizó la toma de la muestra según en N adecuado y se registró la información en la tabla correspondiente. Todos los formatos de registro de la premuestra en cada una de las operaciones son calculados de la forma como se acaba de explicar y se encuentran en el anexo 16.

Tabla 21. Número Ciclos por Operación

Operación	Tiempo Operación (seg./ciclo)	Tiempo Traslados (seg./ciclo)	Tiempo Total (seg./ciclo)	Resumen (min./ciclo)	Tamaño Muestra
Plastificado Colchoneta Calibre Pequeño	106.60	19.09	125.69	2.09	18
Plastificado Colchoneta Calibre Grande	88.39	14.06	102.45	1.71	22
Plastificado Colchón Calibre Pequeño	163.07	23.62	186.69	3.11	20
Plastificado Colchón Calibre Grande	101.00	23.39	124.39	2.07	21
Cerrado Colchoneta Ancho Pequeño	260.57	25.90	286.48	4.77	20
Cerrado Colchoneta Ancho Grande	286.62	28.00	314.62	5.24	15
Cerrado Colchón Ancho Pequeño	143.27	36.29	179.56	2.99	21
Cerrado Colchón Ancho Grande	157.95	42.21	200.17	3.34	25
Enchusado Colchoneta	30.53	25.15	55.68	0.90	17
Chuzado Colchón	68.25	28.00	96.25	1.61	30
Chuzado Colchón Cassata	32.46	38.42	70.88	1.18	28
Costura Forros Colchón	421.16	22.25	443.41	7.40	20
Costura Forros Colchoneta	150.63	10.78	161.40	2.70	23
Elaboración Continuo	5085.00	347.00	5432.00	90.53	1
Corte Tela	3100.00	413.00	3513.00	58.55	1
Productos Varios	x	x	x	x	12

- Desempeño del operario: con el fin de normalizar la información por elementos de tiempos de operación se realiza la normalización de tiempos para los elementos operativos. Según las observaciones realizadas a los operarios escogidos para el estudio en cada uno de las operaciones a trabajar, se aplicó un porcentaje de valoración para la normalización de los datos. La técnica de calificación utilizada para esto fue la calificación por velocidad o rapidez. Este método solo considera la tasa de trabajo logrado por unidad de tiempo. Aquí los analistas que participaron en la valoración asignan subjetivamente, según su criterio de efectividad para el operario comparado contra un operario de trabajo normal. esta calificación se aplicó por elemento en cada una de las operaciones, tomando solo los elementos que incluían tiempos de operación, sin tomar los tiempos generados por elementos no repetitivos y no repetitivos aleatorios o como se nombraron en el estudio propios y especiales a la operación. para asignar un valor el analista evalúa primero según su criterio si el elemento de la operación fue realizado por encima o por debajo de la velocidad normal, luego intenta colocar un valor que mejor se ajuste al desempeño estándar contra el normal, según la regla que se ilustra en la tabla 22.:

Tabla 22. Regla de Valoración de Desempeño

Porcentaje	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120
	ML	ML	L	L	LN	Normal	RN	R	MR	MR

Sí la operación se realizó mas lento se asigna un valor entre 0.75 y 0.99 y si el elemento de la operación se realizó mas rápido se coloca un valor entre 0.101 y 0.120. Esta valoración se realiza una sola vez para cada elemento descrito en la operación y debe aproximarse al desempeño promedio del operario para ese elemento.

La valoración fue realizada por el jefe de producción, el supervisor de área y el analista encargado, los resultados para cada uno son promediados para obtener el valor de porcentual de valoración final. De esta calificación se realizó el ajuste adecuado multiplicando el tiempo observado por la calificación de desempeño. Ver ecuación 3.

Ecuación 3

$$TN = TO * C/100$$

Los resultados obtenidos son para cada elemento, luego se contabilizan los elementos para cada operación y se obtiene así el tiempo total de operación Normalizado para la operación específica.

- Asignación de suplementos: debido a que el trabajador no mantiene su ritmo de trabajo invariable durante toda una jornada de trabajo, se asignaron una serie de tiempos extras al trabajo del operario, divididos en:
 - Interrupciones personales: Viajes al baño, bebederos, etc.
 - Interrupciones por fatiga: Cansancio, monotonía del trabajo etc.
 - Suplementos variables:

- Suplementos especiales: Debido a traslados, cambios de ribetes, cambios de carretes y otros particulares en cada operación. Aunque este suplemento se agrega antes de realizar el cálculo del tiempo estándar, debido a que es parte de la operación y no un porcentaje adicional por las características de la operación.

Antes de realizar la asignación de suplementos a la operación se deben agregar los porcentajes encontrados en el estudio para los suplementos especiales de traslados, suplementos propios de la operación y especiales a la operación ya descritos en párrafos anteriores. Ver ecuación 4.

Ecuación 4

$$TNSE = TN + TN * (\% \text{ Traslados} + \% \text{ Propios} + \% \text{ Especiales Operación})$$

La inclusión de estos suplementos especiales se debió a características propias de las operaciones realizadas en el departamento de fabricación de la empresa, Espumas Santander S.A. que toman como aquellas variables que afectan el sistema y que no son controlables. Posteriormente se deben añadir los suplementos de necesidades personales y fatiga que son obligatorios e invariables para todos los operarios así:

- Operario Hombre: Necesidades Personales 5%, Fatiga 4%, 9% Total.
- Operario Mujer: Necesidades Personales 7%, Fatiga 5%, 12% Total.

Además se agregaron los suplementos variables para cada operación según los puntos obtenidos por las tablas de valoración de la OIT, y posteriormente los porcentajes de suplementos asignados en cada una de las siguientes categorías por dichos puntajes obtenidos.

- Postura: Estos suplementos se basan en la posición en la que el trabajador realiza su trabajo normal y el cual agrega un consumo de energía adicional contrastado contra la postura de sentado.
- Fuerza Muscular: Suplemento por descanso asignado por fatiga muscular y la recuperación del músculo después de un esfuerzo realizado, el cual es el resultado de un gasto de energía necesario en el desarrollo de la operación.
- Condiciones Atmosféricas: Es el porcentaje de descanso agregado a la operación debido a la respuesta generada por el cuerpo humano al estar expuesto a condiciones externas durante la realización de su trabajo, como calidad del aire, temperaturas en zonas de trabajo entre otras.
- Nivel de Ruido: Se asigna un suplemento de trabajo de acuerdo a los niveles de ruido en decibeles y al tiempo de exposición de los operarios a estos. Según unos estándares de trabajo permisibles para un trabajador promedio.
- Niveles de Iluminación: El porcentaje agregado al tiempo de operación, según la cantidad de luz necesaria para realizar el trabajo contra la luz requerida, según los estándares internacionales.
- Tensión Visual: Este suplemento se adiciona al tiempo de operación de trabajos que requieren alta precisión por parte de quien realiza el trabajo, en cuanto a habilidades visuales de la tarea; teniendo en cuenta el color el tiempo y el contraste del objeto.

- Tensión Mental: Porcentaje adicional al tiempo según la complejidad de la tarea y la evidencia objetiva del cambio en la producción del trabajo por la fatiga.
- Monotonía: Suplemento adicional como resultado del uso repetitivo de ciertas facultades mentales y el tiempo de duración de estas.
- Tedio: Este suplemento se aplica a los suplementos en los que existe un uso repetitivo de ciertos miembros del cuerpo como dedos manos brazos o piernas, o cualquier otro tipo de movimiento físico.

Las tablas de la OIT se pueden ver en el anexo 14, tanto las tablas de puntajes como las de porcentajes asignados. La asignación final de porcentaje de suplementos para cada operación es la mostrada en la tabla 23, la tabla general se puede ver en el anexo 12.

Tabla 23. Asignación de Suplementos a la Operación

Operación	Porcentaje de Suplemento %
Elaboración de Continuo	21
Acolchado	22
Corte	27
Costura Forros Colchón	23
Productos Varios	24
Costura Forros Colchoneta	24
Marquillado	24
Chuzado	23
Enchuspado	23
Cerrado Colchones	24
Cerrado Colchoneta	22
Plastificado Colchón	24
Plastificado Colchoneta	23
Descargue y Cargue de Ascensor	36
Triturado	21

Finalmente se realiza el cálculo del tiempo con suplementos, el cual corresponde al tiempo estándar de la operación, este cálculo se realizó con la ecuación 5.

“Tiempo estándar: El tiempo requerido para un operario promedio, calificado y capacitado, trabajando a paso normal y realizando un esfuerzo promedio, para ejecutar la operación”⁴

Ecuación 5

$$TS = TNSE + TNSE \times \text{Suplemento}$$

⁴ NIEBEL, Benjamín. Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. 10ª edición, Ciudad de Mexico DF Mexico: Alfaomega grupo editor, 2001. Capítulo 8

- Cálculos del estudio: una vez terminado el último ciclo se registro el tiempo de terminación. Los valores no marcados o los errores cometidos durante el registro se eliminaron del tiempo total calculado, al igual que los tiempos que se salen de lo normal. En resumen los pasos realizados son los siguientes:

- Se suman y se promedian según número de ciclos tomados por elemento, tanto elementos constantes, ósea que se repiten en todos los ciclos como los elementos no repetitivos y no repetitivos aleatorios que se asignaron como una carga en porcentaje en suplementos especiales (operaciones propias, operaciones especiales y traslados).
- Se calcula el cuadrado de la suma de todos los ciclos por elemento. Ver ecuación 6.

Ecuación 6

$$\text{Cuadrado Suma} = (\sum \text{ tiempo elemento para todos los ciclos})^2$$

- Se calcula además la suma de cuadrados de cada tiempo del elemento en cada ciclo tomado. Ver ecuación 7.

Ecuación 7

$$\text{Suma de Cuadrados} = \sum (\text{ tiempo por elemento por ciclo})^2$$

Estos cálculos de suma de cuadrados y cuadrado de la suma son los mismos realizados para la Premuestra y utilizados en la ecuación 1 de este capítulo.

- Se calcula la desviación estándar la Ecuación 1.
- Se suman todos los tiempos promedios por elemento constante de la operación. R1
- Se calcula el porcentaje de suplemento de asignación para cada uno de los elementos variables de la operación. Ver ecuación 8.

Ecuación 8

$$\% \text{ suplemento elementos variables} = \left(\frac{\text{Suma total tiempo elemento variable}}{\text{suma total tiempos promedios o R1 * \# ciclos operación}} \right)$$

Luego de obtener el porcentaje sobre el tiempo de operación del referente a cada uno de los suplementos especiales de la operación se suman que indica el porcentaje de suplementos especiales de la operación.

- Se calcula el tiempo normalizado por elemento de la operación, sin agregar los suplementos especiales.

- Finalmente se calcula el tiempo normalizado con los suplementos especiales con la ecuación 9.

Ecuación 9

$$TNSE = TN * (1 + \%Suplementos\ especiales)$$

- Se calcula el tiempo estándar con la ecuación 3.5
- Finalmente se calcula un intervalo de confianza para una media con varianza desconocida, tomando como parámetros fijos los grados de libertad y el nivel de confianza alfa (α). Estos fueron fijados así: para Alfa (α) = 0.01 o lo que es igual Nivel de confianza = 99%, que significa que el intervalo contiene el tiempos estándar de la operación con un confianza del 99%. Los Grados de libertad, son los datos de la muestra que son estadísticamente independientes entre ellos. Se calcula con la ecuación 10.

Ecuación 10

$$\text{Grados de libertad} = \text{Número de ciclos} - 1$$

El cálculo del intervalo de confianza se realiza finalmente con la ecuación 11.

Ecuación 11

$$TS \pm (t\text{-student} + \text{desv. Standard}) / (\text{raíz} (\# \text{ ciclos}))$$

Los cálculos se realizaron de manera semejante para cada una de los diecisiete (17) procedimientos incluidos en el estudio de tiempos para las dos familias de colchones y colchonetas y los ocho (8) procedimientos de la familia de varios. Todos estos resultados se pueden ver en el anexo 12, y cada una de las tablas de datos y cálculos en el anexo 16. Las tablas muestran los datos y cálculos en segundos.

3.4 MUESTREO DEL TRABAJO

El muestreo del trabajo es un método que se utiliza especialmente para medir trabajos donde el trabajo de la Maquinaria supera en porcentaje al trabajo realizado por los operarios, en este tipo de trabajo lo que se mira es la utilización que tiene determinada Maquinaria o lo que es igual las proporciones de tiempo total dedicadas a las diversas actividades que constituyen la operación o actividad

Para el caso se aplicó a la operación de acolchado que como se describió con mas detalle en el capítulo 2, debido a las características de la operación se pudo conocer con el muestreo realizado

que porcentaje del tiempo es utilizado para operación, paradas programadas y paradas no programadas. Ver tabla 24.

Para los tiempos de producción de la máquina acolchadora se realizó un muestreo que revelara la eficiencia para la máquina, tomando un total de 29 muestras, durante 15 días (dos semanas), medidas aleatoria mente las muestras durante el día (mañana y en la tarde) y algunas en la jornada de la noche. Este muestreo realizado para la operación de acolchado, varió en la forma de tomar los datos, pues las muestras tomadas se realizaron durante un lapso de tiempo seguido de 30 minutos en promedio y no como generalmente se realizan en los estudios de muestreo del trabajo, donde se observa si la máquina se encuentra operando o parada en los momentos escogidos para las observaciones.

Este muestreo evidencio que la máquina Acolchadora distribuye su tiempo total de trabajo tomando como parámetro la velocidad de trabajo de la máquina en 2.53 (min. /3 #), Que significa que demora 2.53 min. Durante el movimiento de (3) tres números del contador de la máquina, que equivalen a 2.39 metros de tela acolchada. Con este parámetro los resultados se encuentran en la tabla 24.

Tabla 24. Descripción de la distribución de tiempo operativo máquina Acolchadora

Descripción	Tiempo por Corrida (1hr)	Porcentaje
Operado Real	37 min.	60 %
Paradas Programadas	8 min.	11 %
Paradas No – Programadas	12 min.	25%
Descanso	3 min.	4%

De la tabla se puede observar claramente que la Acolchadota trabaja cerca en promedio un 60% del tiempo total de la jornada de trabajo y que además de este tiempo de operación real a la velocidad estándar de trabajo puede acolchar 0.95 m/mi durante el tiempo que la máquina se mantenga funcionando. El porcentaje de trabajo estimado por la empresa según la experiencia desarrollada en esta operación es, 310 m/hr. Trabajando a la velocidad estándar y durante la duración normal de un turno diario en la empresa de, 10hr/turno. Se necesita entonces una tasa de salida de acolchado igual a: (310/10) 31m/turno.

Según la velocidad estándar de 0.95m/min, se puede producir 57m/hr de colcha, lo que equivale en un turno de 10hr a 570m/turno. Esto da una tasa esperada de utilización de la Maquinaria de (310/570) 55%. Tasa definida por experiencia y los históricos de producción en la empresa. Según la información suministrada se puede realizar el cálculo para el número de muestra como se indica en la tabla 25 y según la ecuación 12.

Tabla 25. Número de muestras a tomar tiempo operación máquina Acolchadora

p =	0.55	error	0.1
q =	0.45		
		n	25

Ecuación 12

$$n = ((4 \times p \times q) / (e^2))$$

Donde p es la proporción de la muestra que toma el tiempo productivo y q es la proporción de la muestra que toma el tiempo inactivo, como se dijo el muestreo realizado para la máquina acolchadora se vario del que normalmente se realiza para los estudios que involucran la técnica de muestreo del trabajo, aquí los datos tomados no son simples observaciones sino muestras de la operación en tiempo real de la Maquinaria, donde se separan del tiempo total de la muestra que es alrededor de treinta (30) a treinta y cinco (35) minutos en promedio por muestra, en tiempo activo o en funcionamiento de la acolchadora y el resto de tiempo que hace parte de tiempo inactivo ya sea por paradas programadas del trabajo o por paradas no programadas, en la tabla 26 se pueden observar los diferentes tipos de paradas de la máquina acolchadora.

Tabla 26. Descripción paradas programadas y no programadas

Paradas Programadas	Tiempos Prom. (min./parada)	% Parada / Hora de operación
Cambio Rollo Espuma (continuo)	2.57	1.2 %
Cambio Tela	2.80	2.7 %
Cambio Politex	2.22	0.1 %
Montas y desmontar Colcha	2.57	2.4 %
Traslado Colcha inventario	2.00	1.9 %
Traslado traer rollos tela	3.00	2.8 %
Paradas No - Programadas	Tiempos Prom. (min./parada)	% Parada / Hora de operación
Cambio Bobina	0.50	25 %
Cambio Aguja	1.00	
Cambio Hilo (reventado)	1.50	

Para mejorar la precisión de los datos y dar mayor representabilidad a la información se agregaron cuatro (4) tomadas del turno nocturno para la misma máquina y el mismo operario que se estudio durante el todos los muestreos. Estos cálculos solo se definieron con fines teóricos y como comprobación de un número adecuado de muestras. Los muestreos se realizaron durante lapsos de tiempos continuos, donde se justificaban cada una de las operaciones realizadas en la operación, posteriormente se clasificaban estos tiempos según pertenecieran a una de tres clasificaciones y resumidas junto con los resultados de estudio en la tabla 24. La tabla general se puede ver en el anexo 17, al igual que todas las tablas de cada una de las veintinueve (29) muestras tomadas durante el la quincena del 30 de julio de 2004 y el 13 de agosto de 2004 que se encuentran en el anexo 18. Finalmente se puede calcular el tiempo estándar para la operación como indica la ecuación 13:

Ecuación 13

$$TO = (T / P) \times \% \text{ TIEMPO ACTIVO PROMEDIO}$$

Donde T es tiempo total y P es producción total promedio por día de trabajo, definido en 10 horas al día y queda e 9.25 horas al restar descansos de comidas (media mañana y almuerzo 45 minutos en total).

Una vez aplicada la ecuación 13 se obtiene el tiempo operativo observado, posteriormente se procede de manera similar ha como se hizo en el estudio de tiempos por cronómetro, se multiplica por el factor de eficiencia del operario, en este caso se fijo como muestra la tabla 27.

Tabla 27. Eficiencia operario acolchadota

Operario	Evaluadores	Puntaje (%)	Eficiencia
Vicente Gualdrón	Gerente planta	90	95 %
	Supervisor	100	
	Analista	95	

El cálculo final del tiempo de estándar para la operación de acolchado se realizó con la ecuación 14.

Ecuación 14

$$TS = TO \times (\text{EFICIENCIA}) \times (\% \text{ SUPLEMENTOS})$$

Los resultados se pueden observar en la tabla 28 a continuación.

Tabla 28. Cálculos Tiempo estándar Acolchado

Producción promedio (m/día) 34 * 9.25	T. Activo (min/m)	% Actividad promedio	T. Operativo (min/m)	% Eficiencia	T. Normal (min/m)	% Suplementos	T. Estándar (min/m)
316	1.756	60 %	1.054	95 %	1.01	22 %	1.22

Con el muestreo realizado se puede concluir que la producción promedio normal para la máquina que fabrica el acolchado operando bajo las condiciones normales de trabajo, tiene un tiempo estándar de 1.22 minutos por metro de tela acolchada o lo que es lo mismo 0.82 metros de acolchado por minuto, con lo cual podría producir bajo una eficiencia de la máquina del 60% un promedio de 275 metros de colcha, los cuales pueden aumentar si se mejora la eficiencia de la máquina. Por ejemplo si se trabaja a un 80% la fabricación de colcha aumentaría a 325 metros por día.

3.5 TIEMPOS DE PRODUCCIÓN, CORTE Y OTROS

Además de los tiempos estándar para el área de confección de la empresa los cuales quedaron cubiertos en el estudio de tiempos por cronómetro y el muestreo de datos, se incluyen otras operaciones del área de confección las cuales no ameritan un estudio tan profundo por su poca complejidad y

participación en el proceso, además porque son actividades que no se repiten de manera periódica con las otras operaciones y solo hacen parte de operaciones de transporte y/o de suministro de materias primas al proceso, sin desmeritar su importancia en el proceso.

3.5.1 Otros tiempos operación área de confección.

- Descargue ascensor corte
- Cargue ascensor confección
- Triturado de residuos de costura para relleno almohadas

Los tiempos de operación de estas operaciones se pueden ver en el anexo 19.

3.5.2 Tiempos área de producción.

- Producción espuma: se agrego el tiempo de producción de la espuma y la cassata fabricada en el área de producción, debido a que hace parte del proceso general de producción de las dos líneas del estudio, colchones y colchonetas. El tiempo de producción de la espuma y la cassata del área de producción y el tiempo del bloque de espuma para el área de corte. En el área de producción como se explicó en el capítulo dos (2), se produce diariamente la espuma en sus diferentes densidades (12, 15, 18, 20, 23, 26, 30 y 40) y la cassata para los colchones ortopédicos en las densidades (110 y 140). En esta área se tomo solo el tiempo de operación y no se realizo un estudio de tiempos, debido a que el tiempo de operación es netamente el inducido por la maquinaria y semi automático. Los operarios de este proceso solo realizan el cargue del colorante manualmente después de medir y el octano de estaño y carbonato de calcio se cargan semi automáticamente a la máquina que produce la densidad de la espuma según la mezcla realizada de los componentes:

- Polioliol
- T80
- Agua
- Octano de estaño
- Silicona
- Otros

Las densidades producidas son las de la tabla 29, las otras actividades son los transportes de la bandeja donde se depositan los componentes y el bloque de materia prima, tanto vacío para introducirlo a la máquina como con el bloque de espuma una vez termina el proceso a la zona de secado.

Tabla 29. Identificación de la espuma según colores

Color Espuma	# Densidad
Blanca	12
Amarilla	15
Azul	18
Rosado Oscuro (ralla largo)	20
Rosado Oscuro (ralla ancho)	23
Rosado Claro	26
Naranja	30
Gris	40
Cassata Clara	110
Cassata Oscura	140

El resto de materiales se que utilizan para la fabricación de la espuma son productos químicos, tales como (Cloruro de metileno, Carbonato de calcio, Pasta de colorantes, Polímetro) que son cargados a la máquina por medio de inyección al reactor de la misma, desde los tanques que almacenan los componentes. El resumen de los tiempos para la operación se puede ver en la tabla 30

Tabla 30. Actividades operación producción de espuma

Actividades	Tiempo intervalo (min)	Promedio (min)
Alistamiento Colorantes	1 – 2	1.5
Cargue de Componentes y Bandeja	1 – 2	1.5
Proceso interno producción	4 – 6	5
Descargue de bandeja con bloque espuma	1 – 2	1.5
<i>Total</i>	7 – 12	9.5

Como se explicó con detalle en el capítulo 2, posteriormente al proceso de producción de la espuma se traslada a un área de producto en proceso o área de secado, donde los bloques deben esperar como mínimo *diez (10) horas* para secarse completamente antes de ser pasados al área de corte para ser divididos en las diferentes dimensiones según el uso que se les vaya a dar.

- **Producción Cassata:** Para el proceso de producción de la cassata se utiliza una prensa hidráulica la cual se va cargando a través de un tanque donde se realiza la mezcla Polioli, T80, Agua, Amina y Octano de estaño, con los que se produce el componente que adhiere los pedazos de triturado en una sola masa, este tanque es alimentado a su vez por otro, cuya función principal es almacenar todo el material que va siendo alimentado manualmente por la trituradora de operación manual. Aquí se Trituran todos los sobrantes de bloques de espuma de diferentes densidades que van quedando de la operación de corte de espuma. El tiempo en si de operación es desde que se realiza la mezcla en el

tanque del mismo nombre hasta que se retira el bloque de cassata de la prensa. Los tiempos se resumen en la tabla 31.

Tabla 31. Actividades operación producción de Cassata

Actividad	Tiempo intervalo (min)	Promedio (min)
Cargue de tanque de mezcla y bandeja	10 - 15	12.5
Tiempo de prensado	32 - 36	34
Descargue de bandeja	2 - 5	3.5
Total		50

Una vez el bloque de cassata es producido debe esperar una (1) hora en la prensa, para luego ser transportado al área de producto en proceso o secado antes de pasar al área de corte.

3.5.3 Tiempo área de corte. Para el área de corte de espuma, igual que para el área de producción de materia prima, no se realizó un estudio de tiempos por cronómetro, debido a dos razones fundamentales; la primera en esta área la principal operación que existe con referencia a la fabricación a las tres familias de interés colchones, colchonetas y productos varios, es la del corte de los bloques tanto de espuma en cualquiera de sus densidades y los bloques de cassata de densidad 110 y 140, para la familia de productos varios en este área se realiza la operación de corte de las espumas para los cojines de TV y SUPER TV, tiempos que no se incluyen en este documento. En conclusión la operación de corte de espumas se dividió simplemente en el traslado de los bloques de espuma o cassata desde la bodega de materia prima hasta la cortadora vertical y de la cortadora vertical a la cortadora horizontal o de carrusel, y el proceso como tal de corte en cada una de las dos máquinas. Estos tiempos se resumen en la tabla 32.

Tabla 32. Tiempo de corte espuma

Actividad	Descripción	Und Producción	T (min/und)	Prom
Traslado Bodega a Cortadora Vertical	Se traslado bloque de espuma o cassata cualquier densidad de la bodega de espuma (2 piso corte) a la máquina.	Trasladar 1 bloque cualquier tipo	2 - 3	2.5 min
Traslado Cortadora Vertical - Carrusel	Una vez refilado, el bloque se traslada cortadora horizontal.	Trasladar 1 bloque	1 - 2	1.5 min
Operación Corte Vertical Bloque	Se refila el bloque por tres lados, para eliminar imperfectos de la materia prima y mejorar calidad del producto.	Refilar 1 bloque	3 - 6	4.5 min
Operación Corte Horizontal Bloque	Se corta horizontalmente el bloque según el calibre deseado.	Corte horizontal 1 Lámina	1 - 2	1.5 min
Total	*CH: cortes horizontales		8.5 + 1.5(# CH)	

Estos tiempos aplican entonces para el corte de bloques de espuma y cassata. En el área de corte también se realizan otras operaciones de la empresa como el corte de suministros de espuma para el área de carpintería y tapicería, que no se incluye en este estudio, y además de que de esta área se corta, plastifica y despacha la materia primas espumas que vende la empresa, y que pertenece a la familia de espuma, según la clasificación de familias hecha en el estudio.

Todos los tiempos mostrados en esta sección para las operaciones de corte, producción y otras como, descargue y cargue de ascensores y triturado de retazos, fueron tomados cronometrando algunos ciclos o simplemente fueron suministrados por los supervisores de cada área.

3.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Toda la información recolectada en el estudio de tiempos por cronómetro se puede ver en el anexo 12. Donde los tiempos estándar calculados en cada una de las operaciones del área de confección fueron los de la tabla 33 y 34.

Tabla 33. Tiempos estándar línea Colchones y Colchonetas

Operación	Tiempo Estándar (min/und)
Acolchado	0.82 m colcha/min
Continuo	84.6 min/rollo 120 m
Corte Acolchado	63.06 min/50 corte(50 F)
Corte Colchoneta	58.86 min/corte (110 F)
Costura Colchón FP	8.03 min/und
Costura Colchón FG	9.15 min/und
Costura Colchoneta	3.12 min/und
Marquillado	2.62 min/und
Enchuspado	1.27 min/und
Chuzado	2.15 min/und
Cerrado Colchón AP	4.08 min/und
Cerrado Colchón AG	4.45 min/und
Cerrado Colchoneta AP	5.57 min/und
Cerrado Colchoneta AG	6.10 min/und
Platificado Colchón	3.32 min/und
Platificado Colchoneta CP	2.53 min/und
Platificado Colchoneta CG	2.26 min/und
Descargue Ascensor	9.86 min/ascensor
Cargue Ascensor	6.12 min/ascensor

Tabla 34. Tiempos estándar línea varios

Operación	Tiempo Estándar (min/und)
Triturado	87.14 min/bolsa (9kg)
Almohada Angelical	6.46 (min/und)
Almohada Acolchada y Eco	7.94 (min/und)
Almohada Roman Flex	8.63 min/und
Cojin Super TV	12.89 min/und
Cojín TV acolchado	12.74 (min/und)
Cojin TV liso	11.91 min/und
Colchoneta Camping	16.64 (min/und)
Colchoneta Montigo	18.53 (min/und)

En el anexo 12, se puede ampliar la información sobre los tiempos de cada operación del área de confección calculados, desde los tiempos normalizados, los tiempos con suplementos especiales y los tiempos estándar, además de la cantidad de suplementos especiales, fijos y variables asignados a cada operación.

Según muestra el anexo 8, el diagrama de proceso general, el flujo de material para la fabricación de colchones y colchonetas en el área de confección, junto con los tiempos estándar de cada operación, se puede resumir el tiempo general de producción de un colchón como muestra la tabla 35, para la línea de colchonetas es un cálculo similar.

Tabla 35. Tiempos estándar confección colchones

Operación	Tiempo Estándar (min/und)	Estándar Operación
Descargue	9.86 min/ascensor(30 prom)	0.5 (min/und)
Continuo	84 min/und (rollo 120m)	1.4 min/und
Acolchado	1.22 m	2.44 min/und
Corte	63.06 (min/corte45 F)	1.4 min/und
Costura Prom (FG:60%, FP:40%)	8.03 FP + 9.15 FG min/und	8.7 min/und
Marquillado	2.62 min/und	4.26 min/und
Chuzado	4.30 min/(2 colchones)	2.15 min/und
Cerrado Prom (AG: 60%, AP: 40%)	4.08 AP + 4.45 AG min/und	4.30 min/und
Plastificado Prom	3.47 min/und	3.47 min/und
Cargue	6.12 min/ascensor (20)	0.31 min/und
		23.5 min/und

Inicialmente se ve que la operación mas lenta es la costura del forro del colchón y por esta razón se convertiría en el cuello de botella de la operación, pero debido a que esta operación es realizan por varios operarios el tiempo se reduce según la cantidad de operarios asignados a esa actividad y el cerrado pasa entonces a ser el cuello de botella y llevar el ritmo de todo el proceso de confección de colchones.

También se puede saber que debido a que el tiempo estándar para la operación de costura es mayor que el del chuzado se debe mantener un inventario de forros adecuado entre estas dos actividades para evitar retrasos en la operación. A pesar que el tiempo estándar para la operación de marquillado es alto 4.26 min/und debido al suplemento especial que agrega la actividad de re acolchado de tapas y/o cajas que es cerca del 82% del tiempo de operación, pero depende de la eficiencia de la operación de acolchado que es quien suministra una determinada cantidad de producto defectuoso (tela des acolchada) a la operación de marquillado, que de otra forma reduciría su tiempo a 2.62 min/und. Tomando entonces solo las operaciones restantes después del chuzador, son las operaciones siguientes a esta quienes determinan el tiempo de producción estándar para un flujo de producción continua. Debido a que el cerrado se convierte por las anteriores consideraciones en el cuello de botella, y dado que la operación que lo alimenta es un recurso no cuello de botella, se puede concluir que el tiempo estándar de las dos ultimas operaciones indica el tiempo de ciclo para la fabricación de colchones en el área de confección como lo muestra el anexo 20, y se resume en la tabla 36.

El descargue y cargue de ascensores se suman al tiempo estándar de la operación de chuzado y plastificado, ya que esta operación necesita de tres operarios, donde el tercero es un supernumerario del área.

Tabla 36. Cálculo tiempo de ciclo Colchones

Operación	Tiempo Estándar (min/und)
Cerrado	4.30
Plastificado	4.0
Tiempo de Ciclo (cada cuanto sale una unidad)	8.3 min/colchón
Tiempo Total	600 min
Tiempo Descuento (D, A, A7, A9, A12, 1 ciclo)	45 min
Tiempo Real	555 min/día
Capacidad de Producción día	146 colchones/día
Capacidad de Producción día con suplementos	118 colchones/día

Un cálculo equivalente para colchonetas conlleva a los resultados de las tablas 37 y 38.

Tabla 37. Tiempos estándar confección colchonetas

Operación	Tiempo Estándar (min/und)	Estándar Operación
Descargue	9.86 (min/ascensor 30 prom)	0.3 (min/und)
Corte	63.06 (min/corte 45 F)	0.65 min/und
Costura		3.12 min/und
Enchusado	1.27 min/und	1.27min/und
Cerrado Prom (AG: 60%, AP: 40%)	5.76 AP + 6.28 AG min/und	6.08 min/und
Plastificado Prom (CG: 50%, CP: 50%)	2.50 CP + 2.22 CG	2.36 min/und
Cargue	6.12 min/as censor (30)	0.2 min/und
		23 min/und

Tabla 38. Cálculo tiempo de ciclo Colchonetas

Operación	Tiempo Estándar (min/und)
Cerrado	6.08
Plastificado	2.90
Tiempo de Ciclo (cada cuando sale una unid)	6.08 min/colchoneta
Tiempo Total	600 min
Tiempo Descuento (D, A, A7, A9, A12, 1 ciclo)	45 min
Tiempo Real	555 min/día
Capacidad de Producción colchonetas/día	102 colchonetas/día
Capacidad de Producción colchonetas/día + suplementos	83 colchonetas/día
Tasa producción colchonetas/noche (660min/noche)	110 colchonetas/noche

4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

4.1 GENERALIDADES

Buscando mejorar la eficiencia con que se realizan las operaciones en el departamento de producción y fabricación de la empresa y en especial en el área de confección de colchonería, por ser en esta donde se presenta la un interacción de centros de trabajo mayor que en las demás áreas de interés (producción, corte y despachos) y una disposición de espacio reducido, se planteó una redistribución de los centros de trabajo de la sección para mejorar los flujos de producción, los tiempos de operación y en general para dar un ordenamiento de las operaciones mas adecuado de acuerdo al sistema de producción actual, el cual se basa en un sistema de halo hacia delante según las capacidades máximas de producción del cuello de botella.

En este proceso se utilizó para determinar el mejor ordenamiento de los factores disponibles, de forma que el sistema de producción, para nuestro caso colchones y colchonetas en su gran mayoría, cerca de un 85% de la producción del área de confección y de un 75% de la producción de la empresa, pueda alcanzar los objetivos fijado, administrando mas eficientemente los recursos de la empresa.

A medida que la empresa ha venido creciendo y sufriendo cambios en las técnicas de confección de sus productos lideres colchones y colchonetas, la planta ha tenido que sufrir cambios radicales para manejar la capacidad de producción que el mercado exige.

Uno de los principales inconvenientes es el espacio disponible para el área de confección que es donde fabrica el producto final, aquí se han realizado una serie de modificaciones en la distribución de la planta y en el manejo del espacio, para el producto en proceso, debido a que este requiere de un espacio suficiente debido al volumen que se maneja, aproximadamente un colchón o colchoneta normal miden 1.40 m x 1.90 m espacio que se utiliza en varios de los puestos de trabajo para colocar inventario de producto en proceso. Además de esto el espacio necesario para las bodegas de materias primas se han venido improvisando durante los últimos años, encontrando fácilmente bodegas en medio del área de confección que interrumpen constantemente el flujo normal de la operación. En conclusión los cambios realizados por la empresa se deben a cuatro causas fundamentales:

- El aumento del volumen de producción, que requiere un mayor espacio para instalar o ampliar centros de trabajo, zonas de inventario en proceso, almacenamiento de materias primas o por cambios en las técnicas de manufactura del producto.
- La renovación de tecnología y procesos de producción, que cambian la disposición de la Maquinaria debido a restricciones que esta posea, el flujo de materiales y procesos por los primeros cambio.
- Debido al ingreso de nuevos productos o al cambio en los materiales y forma de ensamble final.
- El cambio en las políticas de producción de la empresa, cambios en productos y cumplimiento de pedidos con clientes.

Las condiciones actuales de fabricación junto con la iniciativa de la organización en el mejoramiento de la productividad de la planta, ha llevado a tomar la decisión de realizar una redistribución de planta para el área de confección de colchones, colchonetas y productos varios. Debido a que se presentan continuamente problemas como:

- Congestionamientos en traslados de material, producto en proceso y producto terminado.
- Ineficiente utilización del espacio, que aunque es pequeño se desperdicia en algunas áreas de la empresa como los centros de trabajo de costura y corte de telas. Además de bodegas de materia prima e inventario en proceso mal ubicadas y desordenadas.
- Acumulación excesiva de material en proceso y producto terminado en momentos del día de producción, debido a que no existe una extrita asignación de responsable en el área que evacue constantemente el producto, además de la poca coordinación entre las áreas que se relacionan con confección, como corte que le suministra las láminas de espuma y el área de despachos quien recibe el producto final para agregarlo al inventario terminado o para su despacho inmediato.
- Excesivos recorridos de material entre los centros de trabajo por estar mal ubicaciones y por zonas de producto en proceso sin estandarizar ni límites, para cada puesto.
- Aparición de cuellos de botella simultáneos, debido a conflictos por materiales defectuosos, contra programaciones del orden de producción durante el día y a una rotación de operarios continuamente.
- Malestar en los operarios debido a las condiciones del medio con que se trabaja diariamente, entre las cuales se identifican la temperatura ambiente, el ruido constante de la Maquinaria y el desorden que genera la operación.

Analizados estos factores se optó por la realización de una redistribución de planta, para el área de confección de la empresa, donde juega un papel importante la experiencia de los operarios, supervisores e ingenieros que conocen el proceso a profundidad y pueden utilizar un sustento analítico y matemático adecuado en las técnicas de distribución, apoyados en planos para un análisis más efectivo y claro.

4.2 OBJETIVOS

Los objetivos buscados por la empresa van ligados al mejoramiento de la productividad del área, ya que esta es la que mayor generación de ingresos da a la organización. De acuerdo a esto se buscará un ordenamiento de equipos, áreas de trabajo, zonas de inventario y pasillos, que reduzca sustancialmente los desperdicios de mano de obra (traslados), área de trabajo (asignación zonas de inventario material, proceso y terminado adecuadas), tiempos de espera y colas (programación de entregas de trabajo a los centros de trabajo).

4.2.1 Objetivo general. Establecimiento de una distribución de las instalaciones que permita un flujo continuo de producto desde que se recibe la lámina espuma de corte hasta el despacho del colchón o colchoneta al área de despachos. Según el método SLP.

4.2.2 Otros objetivos.

- Disminuir congestión en el traslado de colchones y colchonetas, estandarizando cantidades máximas de producto en proceso en cada uno de las zonas destinadas para tal fin.
- Trasladar áreas, como la bodega de telas, la de insumos de confección, estantes de forros de colchoneta y forros de colchón (si es posible) hacia lugares mas adecuados y en donde no dificulte los movimientos de otras operaciones.
- Reducir la cantidad de inventario de láminas a los niveles necesarios, para que los centros de trabajo siempre estén operando, debido al volumen del producto que se maneja y al espacio que este ocupa.
- Reducción de los accidentes de trabajo al manejar cantidades pequeñas de inventario en proceso, disminuyendo traslados con pesos excesivos y al no permitir la acumulación de pilas de colchones y colchonetas demasiado altas (no mayor a 2.30 m) que evite esfuerzos del operario.
- Disminuir los retrasos, nivelando la producción a la capacidad de los centros de trabajo.
- Delimitación adecuada de zonas de trabajo, inventario, zonas de seguridad, pasillos y circulación de otro personal.
- Facilidad para ajustar la producción a los cambios constantes de la demanda sobre todo en épocas del año donde la demanda se eleva a niveles muy altos, como meses de Noviembre y Diciembre.

Muchos de estos objetivos se pueden alcanzar o al menos mejorar con la redistribución de los centros de trabajo para el área de confección de la empresa, este mejoramiento es en cuanto al aumento de la eficiencia de los operarios y por consiguiente el aumento de la productividad del área y la empresa. En conclusión lo que se busca con la redistribución de los centros de trabajo del área es ajustar los flujos de material, producto en proceso y producto terminado entre las operaciones que encaje adecuadamente al sistema de producción pull a la metodología de planeación y programación de la producción, que conllevaría a:

- Disminución de todo tipo de recorridos de operarios y materiales, lo mas corto posibles, disminuyendo el costo por manejo de materiales.
- Flexibilidad para cambios futuros debido a cambios en la demanda en meses del año, que deban ajustar la producción, según la planeación hecha.

- Flujo lineal del producto, eliminado por completo retrocesos.

4.3 FACTORES

Lo más importante al realizar la distribución de la planta es conocer las condiciones particulares de la empresa y sus interrelaciones fundamentales, buscando un equilibrio entre todas, que conlleve a la evaluación de las propuestas de la nueva distribución. Esos factores son.

4.3.1 Materiales. En cuanto a los materiales manejados en el área de confección, se destacan principalmente los colchones y colchonetas de todos los tipos, en cuanto a láminas. También están incluidos aquí los forros de los mismos, las materias primas para estos como son telas, ribetes, hilos, cilindros de espuma, cilindros de acolchados, espuma en láminas para el acolchado, entre otras de menor manejo e importancia por el espacio que ocupan y forma de los mismos. En el siguiente apartado se describirán las necesidades de espacio para cada uno de estos ítems. Aquí también es importante tener en cuenta la secuencia que siguen los materiales, debido a esto se muestra el flujo del material en la anexo 22.

4.3.2 Maquinaria. La Maquinaria que se utiliza en la confección de las líneas de colchones, colchonetas y productos varios, como se explicó en el capítulo 2 es en su mayoría máquinas, planas, cerradoras y acolchadoras, además de las herramientas e insumos necesarios para el trabajo en cada una de las operaciones. En cuanto a la Maquinaria utilizada se incluyen principalmente la Maquinaria pesada y operación de alto esfuerzo, además de la Maquinaria de menor tamaño y operación con mediana fuerza. En las figuras 23 y 24 se puede ver la máquina pesada del área de confección.

Figura 23. Acolchadota



Figura 24. Cerradoras



Tabla 39. Distribución de Maquinaria área de confección.

Descripción	Cantidad
ACOLCHADORA: Steppex Schwerz 6415 A4 Oehler	1
CERRADORAS:	
➤ SINGER Spuhl Anderson 300 U103	1
➤ PFAFF 335G	1
PLANAS: Para confección	
➤ PFAFF KI 563	5
➤ NEWSTAR NS0818	1
CORTADORAS:	
➤ ROUND KNIFE CUSTER (Mobil)	1
➤ KM 460 Class 1A (Fija)	1
FILETEADORA: Kingtex SH6000	1

En la mayor parte de los centros de trabajo cuentan con herramientas de confección, como, tijeras, agujas costura, metro y marcadores de tela. En el apartado de requerimientos de espacio se describirá con mayor detalle la Maquinaria, al igual que también se hizo en el capítulo dedicado a este tema. En cuanto al proceso que se utiliza se describieron con detalle todas las actividades que se manejan en cada uno de los centros de trabajo en el capítulo 2.

4.3.3 Mano de Obra. El personal de operación que labora generalmente en el área de confección, que se mueve normalmente por la planta es de alrededor de 18 a 20 personas por turno de día, además del personal de otras dependencias que en ocasiones se moviliza por esta área, como supervisores, personal de despachos, personal de ventas, personal de dirección, servicios generales y personal externo a la organización.

Aquí las instalaciones poseen varias falencias en cuanto a las condiciones de trabajo y mas específicamente en factores externos como, iluminación, ventilación, ruido y temperatura. Para el momento el estudio de distribución solo tendrá en cuenta como se explicó los objetivos planteados y se dejara para posteriores mejoras el tema de condiciones de trabajo. La temperatura de trabajo es bastante alta entre 28° C en las mañanas y aumenta en las tardes debido al calor generado por la Maquinaria, el calor corporal de operarios del área, cerca de 18 personas entre solo operarios, distribuidos en un área de 35m x 15 m (525 m²) además el factor de ventilación es inadecuado debido a que no existen ventanas de ninguno de los lados de la planta por el mismo tipo de construcción en el se encuentra, solo se cuenta con unos calados en la pared por donde circula el aire para el área.

El ruido es constante durante el día, debido a las máquinas planas, fileteadora, cerradoras y acolchadora. La iluminación es varias veces insuficiente debido a que en cada puesto de trabajo solo hay un fluorescente doble, los cuales permanecen encendidos durante todo el día y lógicamente también en las noches. El manejo de la monotonía de las operaciones es importante en los tipos de actividades que se manejan, debido a que son además de repetitivas y tediosas, siempre se realizan los mismos movimientos físicos durante todo el turno, como es el caso principal de los cerradores de colchón y colchoneta y las operarias de máquina plana.

Por esta razón se pensó en la ubicación estratégica de estos puestos que además de esto son los de mayor carga productiva y mayor manejo de material y producto en proceso, siendo uno de ellos el cuello de botella y el otro un recurso restrictivo de capacidad respectivamente.

4.3.4 Movimientos. Todos los movimientos que se realizan en una operación no son operaciones que agregan ningún valor al producto, por esto se debe buscar reducirlas al mínimo posible o en su defecto eliminarlas, ayudados por el plano de las instalaciones y el diagrama de recorridos para las actividades que se mostró en el capítulo 2, donde se describió con detalle las operaciones en cada centro de trabajo. El objetivo de la empresa es reducir estos traslados de operarios, materias primas y productos terminados al máximo, planificando las entradas y salidas de los materiales en cada centro de trabajo. En el anexo 36, se puede ver el diagrama de recorridos inicial.

4.3.5 Esperas. El objetivo principal de la empresa y donde se planean reducir los mayores tiempos de operación, con la redistribución y la programación de la producción, es efectivamente en las esperas debidas a las demoras de material como espumas o forros, dichas demoras son las que no permiten un flujo continuo del producto y disminuyen la capacidad de producción de la planta, aquí se analizarán los espacios necesarios para el manejo de inventarios en proceso o amortiguadores de tiempo entre los puestos de trabajo que se involucran mas con el cuello de botella y los recursos restrictivos de capacidad. Las esperas al igual que los traslados no agregan ningún tipo de valor al producto y se debe buscar siempre su reducción al máximo posible o eliminación total.

4.3.6 Servicios Auxiliares. La asignación de espacio para pasillos de transporte de material como láminas, colchones y colchonetas en proceso y terminadas, estos pasillos deben estar dentro de una normatividad adecuada según las necesidades del material, para nuestro caso el ancho máximo de un colchón es de 1.40 m, aunque hay medidas mayores especiales que se trabajan ocasionalmente. También se incluyen aquí vías de acceso, protección contra incendios, zona material, baños entre otros.

4.3.7 Instalación física del área. El área física total para la sección de confección es de 30m x 15m, además de un mezanine de 7.15m x 5.60m, en donde actualmente se ubica el centro de trabajo de costura de forros de colchón. Aparte de esto, dentro del estudio se puede considerar la ampliación del área en un salón adicional de 4.30m x 13.0m de dos niveles. La planta tiene una distribución total de 450 m², y con la ampliación se aumentaría 110 m², 55 m² en cada nivel uno al nivel de la planta y otro en un nivel superior. La planta es casi rectangular con las medidas especificadas, menos las áreas de seguridad de escaleras y ascensores.

Es de un solo piso contando la ampliación de 4.3 m x 13 m y un nivel mas alto del mezanine 7.5 m x 5.60 m y un área similar a en el segundo piso de la ampliación para el inventario de colcha. No existen ventanas solo hay dos ventanas pero para descargue del a ascensor que viene de corte aproximadamente de 2.2 m x 2.0 m ubicadas en el plano de la sección. Tampoco hay puertas toda la sección es abierta y la única parte de acceso queda ubicada por las escaleras que descienden al área de confección en la esquina inferior izquierda del plano de el área de confección. El cual se puede ver en el anexo 32. La altura de toda la sección de confección es de 4.50 m es su parte mas alta y de 3.50 m en su lugar mas bajo, tiene forma triangular o techo en V invertida, el área del mezanine tiene un altura de 5.50 m y el área adicional tiene una altura de 4.40 m en el primer nivel y de 5.30 m en el segundo nivel.

4.4 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

Las necesidades de espacio para el taller de confección de la empresa Espumas Santander S.A, se pueden dividir en tres partes generales, las áreas para el sistema productivo, las áreas de almacenamiento y las áreas de servicios generales, a continuación se describirá cada una de estas.

4.4.1 Sistema Productivo. Se describirán las zonas destinadas para la Maquinaria, las zonas de producto en proceso, el área de las herramientas de apoyo al proceso, las áreas de contacto de los operarios con el puesto de trabajo, los pasillos necesarios para el transito del material, las áreas de inspección y/o revisión y los espacios ocupados por mesas en los centros de trabajo.

Tabla 40. Distribución de espacios para cada centro de trabajo del área de confección

Operación	Equipo	Descripción	Espacio
Elaboración Continuo	Fileteadora	KINGTEX SH6000	1.20m X .50m
	Mesa Continuo	Mesa Ensamble Espuma	3.30m X 3.10 m
	Zona Material Espuma	Rollo de Espuma cada rollo 120 m	1.40 m X 1.40 m
Acolchado	Acolchadora	STEPPEX Schwerz 6415 A4 Oehler	3.55 m X 3.65 m
	Zona Material Acolchados	Rollo de Tela Acolchada 60 m	.90 m X .90 m
Corte	Mesa Corte, cortadoras estática y móvil	Mesa para cortar las diferentes medidas de tela acolchada y sin acolchar.	2.30 m X 7.30 m + 1.20 m

	Soporte Telas	Soporte para telas mientras se extienden y cortan	0.70 m X 2.30 m
	Zona Material proceso	Zona donde colocar rollos mientras son cortados	.90 m X 0.90m (por rollo)
	Zona Cortes	Zona colocar cortes tela, hasta entrega	2.0 m X 2.0 m
Enchuspado Colchoneta	Mesa Enchuspado	Mesa para Enchuspar colchonetas	1.55 m X 2.35 m
	Zona Inventario Espuma	Zona seguridad láminas de espuma máxima pila colchonetas (15-18)	1.40 m X 1.90 m (por pila colchonetas)
	Zona Inventario Forros	Estantes para guardar inventario forros colchoneta	1.60 m X 1.0 m (por estante) * (3)
Chuzado Colchón	Mesa Chuzado Colchón	Mesa chuzado de colchones	1.55 m X 2.15 m
	Zona Inventario Espuma	Zona seguridad láminas de espuma máxima pila colchones (13-15)	1.40 m X 1.90 m (por pila colchones)
	Zona Inventario Forros	Estantes para guardar inventario forros colchones	5.80 m X 1.0m 3.80 m X 2.0 m *(2) 1.90 m X 1.0m
Cerrado Colchón	Cerradora Colchón	SINGER Spuhl Anderson 300 U103	1.55 m X 2.20 m + .50 m X .50 m
	Zona Inventario Colchón	Zona de seguridad colchones sin cerrar (se colocan parados)	1.40 m X .18 m (por colchón)
Cerrado Colchoneta	Cerradora Colchoneta	PFAFF 335 G	1.55 m X 2.20 m + .50 m X .50 m
	Zona Inventario Colchones	Zona de seguridad colchonetas sin cerrar máxima pila (15 –20)	1.40 m X 1.90 m (por pila de colchonetas)
	Zona Común Insumos	Estante para guardas ribetes y hilos diarios	0.70 m X 0.40 m
Plastificado Colchón	Mesa Plastificado Colchón	Mesa para plastificar colchones	1.50 m X 2.10 m
	Zona Inventario Proceso	Zona de seguridad inventario colchones sin plastificar máxima pila (13 – 15)	1.40 m X 1.90m (por pila de colchones)

	Zona Común Estante	Estante para colocar rollo de plástico mientras se plastifica.	1.20 m x 1.60 m
Plastificado Colchoneta	Mesa Plastificado	Mesa para plastificar colchonetas	1.50 m X 2.0 m
	Zona Inventario Proceso	Zona de seguridad inventario colchonetas sin plastificar, máxima pila (15-20)	1.40 m X 1.90 m
Costura Forros	Máquina Planas	(4) PFAFF KI 563 (1) NEWSTAR NS0818	1.20 m X .50 m *(5) + 0.50 m X 0.50 m
	Zona inventario Forros proceso	Zona seguridad cortes tela	1.5 m X 1.40 m
	Zona Inventario Forros Terminados	Zona seguridad forros terminados	1.0 m X 1.40 m (por pila de forros)
Varios	Máquina Plana	PFAFF KI 563	1.20 m X .50 m
	Plastificadora Almohadas Roman Flex	Máquina plastificadora de almohadas Roman Flex	1.10 m X .80 m
	Zona Inventario Proceso	Zona de seguridad trabajo en proceso	1.5 m X 1.40 m
Pasillos	Espacio mover material		1.50 m
Ascensor Despachos	Grúa de transporte	Bajar producto terminado al área de despachos, capacidad máxima 250 KG.	2.40 m X 2.85 m
Supervisión	Escritorio y zona control	Equipo Oficina	2.40 m X 2.0 m
Re acolchadora	Máquina plana para re acolchar tela	Shanggong	1.80 m X .50 m

En la figura 25 y 26 se pueden ver el centro de trabajo de corte y costura de forros, respectivamente.

Figura 25. Centro de trabajo de corte de tela.



Figura 26. Centro de trabajo costura y forros



4.4.2 Almacenamiento. Las zonas destinadas para almacenamientos de materias primas, insumos para la confección de colchones, herramientas, producto terminado, desperdicios de material, equipo persona del operario y otra clase de suministros. Entre estos podemos encontrar la zona de inventario de

telas, zona de inventario de producto terminado colchones, colchonetas y varios, para cargar el ascensor, zona de desechos para el centro de trabajo de corte y costura, área de insumos como ribetes, hilos, agujas, etiquetas etc. Ver tabla 41.

Tabla 41. Distribución de espacios para cada centro de trabajo del área de confección.

Equipo	Descripción	Espacio
Bodega Telas	Zona Inventario material	7.70 m X 2.20 m
Estante Insumos	Gaveta de insumos hilos, marquillas, etc.	1.50 m X .60 m
Zona Ribetes	Zona Inventario ribetes	2.0 m X 2.20 m
Zona Cargue Ascensor Despachos	Zona de seguridad Inventario producto terminado que se va cargar la ascensor, pila máxima (15-20) colchonetas (13-15) colchones.	1.40 m X 1.90 m (por pila de colchones o colchonetas)
Zona desechos Corte	Zona donde se colocan retazos de tela sobrante	2.0 m X 2.0 m (para dos bolsas)
Zona Desechos Costura	Zona donde se colocan retazos de tela sobrante	2.0 m X 2.0 m (para dos bolsas)
Bodega Varios	Bodega de espumas para cojines, TV, Súper TV (no se incluye en la distribución)	3.0 m X 6.0 m

En las figuras 27 se puede ver la bodega de telas para colchón, colchoneta y varios y en la figura 28 los ascensores tanto de corte a confección como de confección a corte, en la segunda figura.

Figura 27. Bodega Telas.



Figura 28. Ascensores corte-confección-despachos



Las zonas destinadas para baños, duchas, bebederos, cambios de nivel, vestier, equipo de seguridad, zonas de cambio de nivel, las escaleras que comunican con el área de despachos y las escaleras que comunican con el área de corte, las escaleras al mezanine de costura, las escaleras al segundo nivel de la ampliación, las áreas de descargue del ascensor de corte, se pueden ver en la tabla 42, con su respectiva área.

Tabla 42. Distribución de espacios para cada centro de trabajo del área de confección

Distribución de espacios para cada centro de trabajo del área de confección		
Lugar	Descripción	Espacio
Baños	Baños de operarios	1.2 m X 2.4 m
Bebederos	Bebedero Operarios	.60 m X .40 m
Cambios de nivel	Escaleras Confección – Despachos	5.70 m X 1.40 m
	Escaleras Mezanine	1.0 m X 3.75 m
	Escaleras 2 Piso ampliación	2.20 m X 4.3 m
Equipo Seguridad	Equipo contra incendios	1.0 m X .80 m *(2)
Zona Descargue Ascensor	Ventana descargue ascensor corte *(2)	1.40 m X 1.90 m

En la figura 29 se puede ver el equipo contra incendios de la empresa ubicada en el área de mantenimiento.

Figura 29. Brigada contra incendios



4.5 CRITERIOS PARA LA DISTRIBUCIÓN

Aunque el objetivo principal para la distribución de la planta de confección, es mejorar el flujo o movimientos tanto de materiales como de operarios, permitiendo reducir los tiempos de transporte y eliminando las intercepciones entre los diferentes centros de trabajo, también se tomaron otros criterios como:

- Aprovechamiento máximo del espacio, dado que este es un factor crítico por el poco espacio del que se dispone y del volumen de producto que se maneja, en cantidad y en tamaño.
- Seguridad y Limpieza, de los puestos de trabajo, pues en la actualidad se ven centros de trabajo con acumulación de trabajo en proceso viejo y que ya ni siquiera está en la programación de la producción, además del desorden que causa atentando contra la seguridad de los operarios que transitan constantemente por estos lugares.
- Flexibilidad, se busca encontrar una distribución que se adapte fácilmente a los cambios en los volúmenes de demanda manejados debido, a que existen épocas del año donde se aumenta de sobre manera la demanda y otras donde se trabaja por inventario para la venta.
- Adaptación de la capacidad de producción a las necesidades del sistema, se trata de realizar un balanceo de línea, que haga posible un flujo continuo de material, así como la disposición de amortiguadores entre los centros de trabajo que reduzcan los tiempos ociosos de los operarios.

4.6 MÉTODO SLP PARA ANALIZAR

Para realizar la redistribución del área de confección de la empresa, se utilizaron los fundamentos teóricos del método SLP, el cual se describirá paso a paso a continuación, y se discutirán al final los resultados encontrados por esta técnica.

4.6.1 Información básica sobre productos, cantidades, proceso y recorridos.

- Productos: Como ya se mencionó en el capítulo dos (2) los productos que se estudiarán son los fabricados en el área de confección de la empresa, estos se dividen entre grandes familias que son:
 - Colchones
 - Colchonetas
 - Productos Varios

- Cantidades: Según el estudio de tiempos por cronómetro realizado, el cálculo de la capacidad de la planta y el histórico de producción diaria de productos para el área de confección; se pueden definir los siguientes intervalos de producción, en cuanto a cantidades de colchones y colchonetas, contando en esta las diferentes referencias que se manejan (medidas estándar y especiales). Para los productos varios las cantidades poseen una variabilidad mayor debido a sus tiempos de fabricación son diferentes en cada uno de los productos. Entonces podemos diferenciar tres claras familias de productos:
 - Colchones (en todas sus medidas)
 - Colchonetas (en todas sus medidas)
 - Varios (todos los demás productos, almohadas, cojines y colchonetas camping).

Para las dos primeras familias colchones y colchonetas objetivo principal de este estudio, se realizará un cálculo de capacidad independiente, debido a varias razones:

- Los productos pertenecientes a la otra familia, son fabricados por un mismo centro de trabajo que realiza todo el proceso de confección completo
- Los tiempos de operación calculados incluyen todo el proceso completo de elaboración de cada uno de estos productos.
- El porcentaje de participación en la producción diaria de esta familia solo alcanza entre un 3% - 5%, de la producción total del área de confección, siendo la confección de colchones y colchonetas el restante 95%-97%.

El cuello de botella de la confección de las líneas de productos actualmente está dado por el tiempo de operación de las cerradoras, según el estudio de tiempos por cronómetro realizado. Ver tabla 43.

Tabla 43. Tiempos cuello de botella área de confección

	Tiempo (min/und)	Producción (und/hr)	Producción/d ía
Cerrado Colchón (+ S)	4.3	13-15	115-120
Cerrado Colchón (- S)	3.5	16 -18	145- 150
Cerrado Col/neta (+ S)	6.08	9-11	80-85
Cerrado Col/neta (- S)	4.98	11 -12	100 - 105
Total Cantidades (+ S)			195 - 205
Total Cantidades (- S)			245 - 255

Las cantidades promedio de producción manejadas, son las mostradas en la tabla 43, los desplazamientos entre centros de trabajo se repiten el mismo número de veces, debido a las unidades de producción son iguales a las unidades de transferencia.

- Proceso y Recorrido: Como se mostró en el diagrama del anexo 22 para el área de confección, el recorrido seguido por el material, al igual que el de los operarios, para el área de confección de colchones y colchonetas es similar y solamente difiere en cuanto a la forma o método de trabajo de cada centro de trabajo. A continuación se describirá brevemente el proceso de confección de estos productos aunque se pueden observar los diagramas de proceso de cada uno de estos descritos en capítulos en el capítulo dos 2, al igual que la descripción ampliada del procedimiento.
- Elaboración Continuo: Operario recibe las láminas de espumas densidad 12kg/m (color blanca) de 1.90m de largo, las traslada a la mesa de ensamble en donde por medio de la fileteadora son cosidas una tras otra hasta completar un rollo de 120m, este rollo se traslada al área de material en proceso para la máquina acolchadora.
- Acolchado: La operación inicia con el alistamiento de los materiales, que son necesarios para confeccionar la tela acolchada (Politex, Espuma, Tela), además de otros insumos como hilos y bobinas. El trabajo es realizado continuamente por la máquina y el operario se encarga de verificar que funcione adecuadamente la acolchadora y el producto salga con las especificaciones de calidad adecuadas. Posteriormente se traslada los rollos de colcha a la bodega del segundo piso.
- Corte: Una vez obtenida la tela acolchada, esta es llevada a la mesa de corte, de la bodega de producto en proceso o de la bodega de tela de colchoneta en donde el rollo es montado en los soportes. Los rollos de tela son extendidos sobre la mesa de corte y posteriormente recolocan sobre la tela los moldes de corte, de acuerdo a la cantidad y referencia a cortar programadas. Se realiza el corte y se trasladan al centro de trabajo de costura de forros o a los estantes de forros, para el caso de las tapas de los forros de colchón.
- Costura: Para los forros de colchón se reciben los cortes de tapas, bandas y orejas, se realiza la confección del forro y posteriormente se realiza el marquillado de tapas (colocar marquilla según tipo de colchón sobre la tela) y la inspección del acolchado del forro. Para los forros de

colchoneta se reciben los cortes y se realiza la confección del forro. Una vez terminado el forro tanto de colchón como de colchoneta estos son trasladados a los estantes donde se clasifican por medidas y se guardan hasta que sean requeridos para forros los colchones o las colchonetas.

- Enchuspado o Chuzado: Los operarios de este centro de trabajo trasladan la espuma y el forro correspondiente a la mesa de enchuspado o chuzado, donde forran manualmente la espuma y posteriormente la trasladan a la zona de inventario en proceso del centro de trabajo de cerrado.
- Cerrado: Los operarios de cerrado de la línea de colchón o colchoneta, trasladan el producto a la mesa cerradora, donde se cose la parte superior del forro o como se dice en la jerga de la empresa se “cierra la boca del forro” y posteriormente se coloca el ribete alrededor del producto, para el caso de las colchonetas. Para el caso de los colchones solo la operación de cerrado se resume en colocar el ribete alrededor del producto, cosiendo la tapa al cajón del forro, luego se traslada el colchón o la colchoneta a la zona de inventario en proceso del centro de trabajo de plastificado.
- Plastificado: Recibe el colchón o colchoneta terminado, lo traslada a la mesa de plastificado, desenrolla las bolsas de plastificar, para introducir en ellas el producto final, posteriormente marca las bolsas y realiza el traslado a la zona de cargue del ascensor de despacho de producto terminado.

4.6.2. Flujo de materiales. Para la fabricación de los productos en el área de confección podemos clasificarlos en dos grupos, el flujo de la tela o los forros de colchones, colchonetas y otros productos y el flujo de espuma que posteriormente se llamará colchón o colchoneta en proceso después que ya halla pasado por la operación de enchuspado y colchón o colchoneta terminado una vez pase la operación de plastificado. En los anexos 24, 25 y 26, se pueden ver los diagramas de flujo de los materiales importantes del área de confección, tela acolchada, tela no acolchada y láminas de espuma.

El flujo de los operarios es similar al del material pues cada uno de los operarios realiza su operación en el centro de trabajo correspondiente y traslada el trabajo terminado al siguiente puesto de trabajo manualmente, no existen sistema de transferencia de materiales.

4.6.3. Relaciones entre actividades. Para el diagrama de relaciones, se describirán las relaciones que existen entre las estaciones de trabajo del área de confección, las bodegas de materia primas, las zonas de recepción de materia prima y despacho de producto terminado, dado a que el área total de la sección es deficiente, para involucrar otras áreas como las de mantenimiento, bodegas de herramientas, oficinas de la planta, que tendrán para nuestro caso una fijación alta por lo que no se modificó su estado actual, además que la construcción de la planta dificulta un mayor acercamiento de estas áreas.

Las principales razones de proximidad que se tendrán en cuenta para realizar el análisis de relaciones entre centros de trabajo, son las expuestas a continuación y sus razones fundamentales:

- Flujo: Uno de los principales factores de proximidad entre los centros de trabajo del área de confección es debido al flujo de colchones y colchonetas que como se explico es alto durante la jornada de producción y además se manejan productos voluminosos desde colchonetas de

1.90m x 80cm hasta colchones de 1.90 m x 1.60 m. Debido a esto y al peso que pueden alcanzar, según el tipo de espuma y tamaño del colchón o colchoneta (se manejan pesos desde 5kg por colchoneta hasta 50kg por colchón ortopédico). Los desplazamientos entre centros de trabajo oscilan entre 80 – 140 traslados diarios, en algunos casos como en la operación de enchusado, cerrado y plastificado, y otros de menor cantidad pero de manejo de producto de mayor volumen como rollos de espuma entre continuo, acolchadora y corte, o como pilas de cortes de tela entre corte y el centro de trabajo de costura. CODIGO: (1)

- Contacto frecuente: Debido a inspecciones de calidad en el producto, devoluciones de material, re procesos, entre otras. CODIGO: (2)
- Supervisión: La visualización completa de la planta de confección es vital para la supervisión de todo el proceso constantemente, además que mucha de la información se maneja por medio voz abierta o con registros escritos. CODIGO: (3)
- Uso de equipo común: En algunos de los centros de trabajo se utiliza equipo común, para aprovechar mejor el espacio de la planta o porque existen restricciones de otro tipo. CODIGO: (4).
- Uso compartido de personal: Esto fenómeno se ve frecuentemente en el manejo de la producción debido a que existe una polivalencia en el trabajo que permite la rotación del personal en caso de acumulación de trabajo en algunos puestos de trabajo o como medio de solución de dificultades, por falta de personal. CODIGO: (5)
- Flujo de información: Esta característica se da para el manejo de todo tipo de información para la producción. CODIGO: (6)
- Flujo directo de producto: Otra gran ineficiencia que actualmente existe son los retrocesos que se dan entre los puestos de trabajo debido a la actual disposición de los elementos y al no delineamiento de zonas de inventario en proceso. CODIGO: (7)
- Los factores mencionados, son los que se tendrán en consideración para el análisis de relaciones de proximidad; la tabla de relaciones de actividades se puede verse en el anexo 27 y el diagrama de relaciones se muestra a en el anexo 28. en la tabla 44 se ve la explicación de los símbolos utilizados en el diagrama de relaciones.

Tabla 44. Explicación símbolos diagrama relaciones

Explicación símbolos diagrama relaciones		
SIMBOLO	NIVEL	DESCRIPCIÓN
3 Líneas	A	Relación Indispensable
2 Líneas	I	Relación Fuerte
1 Líneas	O	Relación Normal
Nada	U	Relación Baja
Nada	X	Relación Indeseable

El diagrama de relaciones muestra de una forma gráfica el análisis realizado anteriormente y además, trata de identificar una posible configuración de la disposición de los centros de trabajo, pero de una forma más rudimentaria y general.

4.6.4 Necesidades de Espacio. Todas las necesidades de espacio requeridas para el área de confección de la empresa se mostraron en páginas anteriores, en las tablas 40, 41 y 42. En estas tablas se especifica los espacios requeridos para Maquinaria, puestos de trabajo, bodegas de materiales, bodegas de insumos, pasillos, áreas de contacto y áreas de servicios generales.

4.6.5 Espacio Disponible. La sección de confección tiene un área total disponible de 30.5m X 15m, ósea un área total de 458m², adicionalmente tiene un mesanini de 7.5m X 5.5m o 42m², una bodega de materiales varios de 6m X 6m o 36m². Aunque ya se han estimado los espacios necesarios y se tiene disponible una ampliación de 12m X 4.5m o 54m², con un segundo piso de igual magnitud. Los espacios disponibles se resumen en la tabla 45.

Tabla 45. Espacio disponible área confección

Espacio disponible área confección		
Descripción	Espacio	Total
Área general	30.5 m X 15 m	458m ²
Mesanini	7.5 m X 5.5 m	42m ²
Bodega Varios	6 m X 6 m	36m ²
Ampliación	12 m X 4.3 m (*2)	47m ² (95m ²)

4.6.6 Análisis de flujo entre centros de trabajo. Dado que mas del 90% de la producción y los recursos destinados para esta, se dedican a la confección de colchones y colchonetas, se ha realizado la el análisis tomando solo en cuenta estas dos líneas, claro que sin dejar totalmente por fuera a la familia de productos varios. El análisis de cantidades de material que fluyen de un centro de trabajo a otro se puede representar por medio de una matriz de origen destino, apoyados por una diagrama de flujo multiproducto, para nuestro caso son dos grandes productos (colchones y colchonetas). Acompañado de este análisis se realiza el cálculo de las capacidades de toda la línea de producción. En cada uno de sus centros de trabajo se establece la cantidad adecuada de operarios y/o puestos de trabajo que puedan cumplir con las necesidades de la producción y sirvan como punto de referencia para los posibles

cambios flexibles en caso de variaciones de la demanda. Las tablas correspondientes a al diagrama multiproducto y matriz origen – destino se pueden ver en los anexos 29 y 30, respectivamente, además la tabla para el cálculo del balanceo de línea y los resultados del número adecuado de puestos de trabajo por centro, para el área de confección se puede ver en el anexo 31, para el balanceo de línea se tomo una producción promedio de colchones y/o colchonetas según los tiempos de producción con y sin suplementos, esto son iguales a 130 colchones por y 90 colchonetas por turno de día. El análisis de flujos reafirma el análisis de relaciones ya realizado en cuanto a la fijación de proximidad fuerte entre los siguientes centros de trabajo. En la tabla 46 se resume el análisis de relaciones según las cantidades de flujo que se mostraron en el análisis anterior, también se muestran los resultados del análisis de flujos entre centros de trabajo según el tipo de relación que se tengan entre los diferentes centros de trabajo.

Tabla 46. Relación entre los centros de trabajo

Relación entre centros de trabajo			
Operaciones	OPERACIÓN FUERTEMENTE RELACIONADA		
	1	2	3
Descargue Espuma	Chuzado	Enchuspado	Continuo
Continuo	Acolchado		
Acolchado	Corte		
Corte	Costura		
Costura	Chuzado	Enchuspado	
Bodega Telas	Acolchado	Corte	
Enchuspado	Cerrado Colchonetas		
Chuzado	Cerrado Colchón		
Cerrado Colchón	Plastificado		
Cerrado Colchoneta	Plastificado		
Plastificado	Cargue Ascensor		

En la tabla 47 se muestran los centros con mayores tiempos de operación con y sin suplementos, resultados encontrados en el estudio de tiempos por cronómetro descrito en el capítulo tres (3).

Tabla 47. Tiempos de operación y estándar para operaciones cuello de botella y recursos restrictivos de capacidad.

Operación	Tiempo Operación (min/und)	Tiempo estándar (min/und)
Costura Forros Colchón	7.1	8.7
Cerrado Colchoneta	5.0	6.1
Cerrado Colchón	3.5	4.3
Marquillado (contando re acolchado)	3.4	4.3
Marquillado (sin contar re acolchado)	1.6	2.0

La operación de costura esta a cargo de varias operarias, repartidas en la línea de colchón y la línea de colchoneta, los tiempos estándar de la operación son los mas altos según las conclusiones del estudio de tiempos del capítulo 3, pero los tiempos de carga disminuyen drásticamente por la cantidad de operarios en el centro de trabajo.

Marquillado posee un tiempo de operación alto debido a la operación aleatoria que posee, que es el re acolchado el cual aumenta el tiempo de operación en un 82% de no ser así el tiempo de operación sería igual a, 1.6min/und y el tiempo estándar a 2.0min/und.

En conclusión la operación de cerrado de colchoneta y el cerrado de colchón se convierten entonces en los cuellos de botella de la operación, debido a que su capacidad de operación depende del número de máquinas cerradoras que posea la empresa, en el momento esta posee una máquina Cerrado de Colchón y una máquina Cerrado de Colchoneta. Así la capacidad máxima de producción del área de confección se puede calcular como se muestra a continuación. Ver tabla 48.

Tabla 48. Análisis cuellos de botella y recursos restrictivos

Análisis cuellos de botella y recursos restrictivos				
	Tiempo Disponible	555min/día	T. Real	600 min/día
Operación	T.O (min/und)	Capacidad Max.	T.T (min/und)	Capacidad Max.
Cerrado Colchón	3.5	160	4.3	130
Cerrado Colchoneta	5.0	110	6.1	95
Total		270		225

Según los análisis realizados hasta el momento y las necesidades de producción de la planta de producción de colchones y colchonetas de la empresa, se realizarán las propuestas de distribución de planta, teniendo en cuenta previamente ciertos factores y limitaciones del sistema productivo.

Según el balanceo de línea se cálculo sobre eficiencias de producción del 100%, y sobre tiempos estándar para todas las operaciones, la cantidad adecuada de puestos de trabajo por centro es la resumida en la tabla 49. En esta tabla se muestran solo los centros que varían radicalmente de un análisis a otro por ser cuello de botella o recurso restrictivo, en nuestro caso son las operaciones de cerrado y costura forros respectivamente.

Tabla 49. Resumen N° de puestos de trabajo según balanceo

Eficiencias Operación	
	100 %
Colchón ancho > 1.2m	1 cerrador 2 costura
Colchón ancho <= 1.2m	1 cerrador 2 costura
Promedio Colchón	1 cerrador 2 costura
Colchoneta ancho > 1.2m	1 cerrador 2 costura
Colchoneta ancho <= 1.2m	1 cerrador 2 costura
Promedio Col/neta	1 cerrador 2 costura

Como se puede ver en la tabla anterior los cerradores trabajando a una tasa de producción promedio de 130 colchones/día y 220 colchonetas/día, deberían trabajar a una tasa de eficiencia mayor o igual al 90% para que la capacidad actual de un cerrador por producto fuera suficiente.

Para el caso de la operación de costura, se necesita por lo menos cuatro (4) operarias de costura, distribuidas dos (2) para forros de colchón y dos (2) para forros de colchoneta y trabajando a una eficiencia mayor o igual al 90%, para que la capacidad de producción fuera alcanzara el promedio (130 colchones y 220 colchonetas). Se aclara que para estos cálculos se utilizaron tiempos estándar por operación, aunque estos valores pueden disminuir siempre que los operarios disminuyan la cantidad de tiempo agregado al estándar por suplementos de fatiga, necesidades personales y otros.

4.6.7 Factores Influyentes. Aquí se agregan todas las normas del caso para la redistribución de planta del área de confección como:

- El ancho de pasillos para el tránsito del producto en proceso, 1.5 m
- Las zonas de inventario en proceso, según necesidades por puesto.
- Las zonas de seguridad, según espacios requeridos de Maquinaria y operarios.
- Las restricciones para la Maquinaria sobre todo aquella que sea de mayor complejidad para su traslado.
- La ubicación y tamaño de bodegas de almacenamiento.
- Herramientas necesarias.
- Manejo de materiales.
- Ubicación de instalaciones eléctricas.

4.6.8. Limitaciones Prácticas. Dentro de las grandes limitaciones que existe es el área total para la sección de confección, el cual es bastante menor a la requerida, sin embargo es posible incluir dentro de la nueva distribución de planta un nuevo espacio para su ampliación, pudiendo así obtener un área total de 30.4 m X 15 m, mas el área del mesanini y el área de ampliación de 4.3 m X 12 m, que posee además dos niveles de área similar. También están ubicados sobre toda el área de la sección columnas, que fueron construidas en caso de posibles ampliaciones las cuales no se pueden mover ni, derribar. La ubicación y área abarcada por estas es de 0.6 m * 0.6 m. Y hay 10 columnas dentro del área de confección ubicadas como muestra el anexo 33. El plano del área con la ubicación de las paredes, columnas, escaleras, baños, ascensor a despachos y demás zonas que no se pueden mover de su puesto actual, se pueden ver también en este mismo anexo.

Tomando en cuenta esta serie de factores, sumado al análisis de planta realizado en los puntos anteriores se plantearon tres posibles propuestas de redistribución para la planta. Las instalaciones eléctricas para las cerradoras y las planchas de los plastificadores, tienen el cableado por debajo del piso de la planta, pero son adaptables a las nuevas propuestas de distribución en caso de requerir su movimiento.

4.6.9 Propuestas. Inicialmente se plantearon dos posibles propuestas para la distribución de los centros de trabajo del área de confección, que se describen a continuación, después de contrastar los factores de evaluación se decidió por la distribución por proceso, sin embargo a esta se le realizo unos cambios finales de acomodación de máquinas y zonas de inventarios, en el anexo 32 se puede ver la distribución inicial de la planta antes de realizar cualquier modificación y en el anexo 33, la reforma propuesta por la empresa para aumentar el espacio físico o metros cuadrados del área de confección.

- **Distribución por Proceso:** En esta distribución lo principal es el flujo del material (espuma, tela y PEP) a través de todos los centros de trabajo, existiendo diferentes áreas de ensamble para cada familia, para nuestro análisis solo se tendrá en cuenta las dos principales familias, Colchones y Colchonetas, los productos varios se producirán como se vienen haciendo, en un mismo centro de trabajo, dado a que la producción de los productos de esta familia son un porcentaje bajo de la producción total diaria, solo un 5%. Para este tipo de distribución se agruparan en centros de producción como muestra la tabla 50. La principal diferencia con la propuesta de distribución por producto es que en esta se realizan en los centros de trabajo 3, 4, 5 y 6 las operaciones combinadas para la confección tanto de colchones como de colchonetas. En el anexo 34 se puede ver más claramente esta propuesta.

Tabla 50. Centros de trabajo propuesta 1

Centros de trabajo	Operaciones
Fabricación Acolchado	Elaboración Continuo - Acolchadota
Corte	De todas las Telas Colchón y Colchoneta
Costura	Todos Forros y el Marquillado
Enchuspado	Enchuspado y Chuzado en uno solo
Cerrado	Cerradores de Colchón y Colchoneta
Plastificado	Plastificadores de colchón y colchoneta

- **Distribución por Familia de Productos:** En la propuesta de distribución por producto se quiere tratar de separar la confección de la línea de colchones y de la de colchonetas. Como ya se dijo la línea de productos varios se seguirá produciendo por el mismo centro de trabajo, debido a su independencia de los procesos de fabricación de las otras dos líneas. En esta disposición de producción se independizará la línea de colchonetas de la de colchones a partir del centro de trabajo de corte, quien entregará los cortes de forros a un centro de trabajo de costura que solo confeccionaría forros de colchoneta, posteriormente se destinaría otro centro de trabajo que realizaría el enchuspado, cerrado y plastificado de las colchonetas. Situación similar sucedería con la confección de colchones solo que el centro de trabajo de costura permanecería igual pero solo para colchones y luego pasaría a otro centro que realice el chuzado, cerrado y plastificado de colchones. Finalmente los dos centros de trabajo pasarían sus productos terminados a la zona de cargue para ser despachados a la bodega de producto terminado y/o despachos. Esto se ve mas claro en la tabla 51. En el anexo 35 se puede ver esta propuesta.

Tabla 51. Centros de trabajo propuesta 2

Centros de trabajo propuesta 2			
Centros de trabajo	Operaciones		
Elaboración colcha	Continuo, Acolchadora		
Corte	Tela Colchón	Tela Colchoneta	Tela Varios
Costura 1	Forros Colchón	Marquillado	Re acolchado
Colchón	Chuzado	Cerrado	Plastificado
Costura 2	Forros Colchones		
Colchoneta	Enchuspado	Cerrado	Plastificado
Cargue ascensor despachos: Zona de inventario Terminado			

4.6.10. Evaluación Propuestas. Como se explicó en secciones anteriores los principales criterios tomados para realizar la redistribución de planta del área de Confección de la empresa, fueron:

- Disminución de todo tipo de recorridos de operarios y materiales
- Flexibilidad para cambios futuros debido a cambios en el comportamiento del mercado.
- Flujo lineal del producto, eliminado por completo retrocesos.
- Eliminar congestiones en traslados de material, producto en proceso y producto terminado.
- Utilización eficiente del espacio de producción
- Definición de áreas estándar para inventario en proceso de cada centro de trabajo.
- Disminuir recorridos de material entre los centros de trabajo

Basados en estos criterios se evaluarán las dos alternativas propuestas para la distribución del área de confección de la empresa, la evaluación y los criterios de la misma se pueden ver con más detalle en el anexo 37. Del diagrama de recorridos se tomaron las distancias que se trasladan los operarios en metros desde sus puestos de trabajo a las zonas de inventario en proceso para cada uno de los ciclos de la operación. La primera por proceso, que favorece la adaptación del espacio y el flujo libre de material, producto en proceso y terminado para cada una de las dos principales familias (Colchones y Colchonetas), sin embargo la otra familia de productos varios fue ubicada en una posición que no obstaculizara el movimiento de los otros productos. En esta se ubica una línea independiente para la

confección de colchonetas, dándose el principal cambio en la independencia de la costura de forros y la ubicación del Enchuspado y Cerrado. Para la segunda propuesta de redistribución por producto, se cambio el concepto mas por agrupar a las operaciones de Costura, Enchuspado, Cerrado y Plastificado en una línea eliminado por completo con retrocesos de material, PEP y producto terminado, en esta propuesta el flujo es mas recto o lineal que en la anterior y el espacio se puede aprovechar un poco mejor. Finalmente se decidió tomar la opción por proceso, adaptando otra serie de cambios como lo muestra el anexo 38, donde se puede ver la distribución de planta final.

En las figuras 30, se pueden ver las áreas marcadas para el almacenamiento de materia prima o lamías de espuma y cassata para los colchones primero y para la línea de colchonetas después. En la figura 31 se puede observar la demarcación de pasillos tanto de transito normal como los pasillos de transito de producto entre centros de trabajo. Las medidas de los pasillos se ajustan a las normas de seguridad industrial y las zonas destinadas al material según la capacidad máxima de producción diaria repartida a lo largo de la jornada por el programa de producción.

Figura 30. Zona inventario Espuma



Figura 31. Pasillos transito operarios con materias primas, PEP y Producto terminado.



5. MODELOS INVENTARIOS DE SEGURIDAD PARA PRODUCTO TERMINADO

5.1 GENERALIDADES

Para cualquier empresa es muy importante hoy en día, en un mercado tan competitivo y difícil de complacer, además de una demanda variable e indeterminada. Buscar una ventaja sobre estas dificultades se convierte algo vital a la hora de buscar una posición estable de sus productos y lograr mantener el reconocimiento y aceptación por parte de sus clientes. Para lógralo es indiscutible que necesita establecer políticas de producción y costos compatibles, muchas de las cuales se logran con una adecuada administración de la demanda y sus inventarios, de modo que obtenga una mayor oportunidad de sobresalir y de ofrecer mas a sus clientes a la vez que obtiene un mejor margen de utilidad sobre sus ventas.

Es por esto que hacer estudios de inventarios y seguir las políticas que estos arrojen se constituye en una herramienta que busca mas beneficios para la empresa puesto que la encamina hacia la reducción considerable de los costos que se representan en la administración de sus inventarios de producto terminado y el nivel de servicio que ofrezca al mercado de bienes, buscando el aumento de la fidelidad de los clientes al mejorar la calidad del servicio y los tiempos de entrega.

Dentro de los objetivos de este proyecto se observó que era importante tratar el tema de los inventarios de producto terminado para optimizar el uso de los recursos de la empresa, manteniendo un stock de seguridad calculado según un modelo basado en estadísticas históricas para cada una de las familias de productos y productos específicos que lo ameritaran según una clasificación ABC de los inventarios. Por este motivo se llevó a cabo un estudio para la formulación de las políticas de inventarios de producto terminado para la familia de colchones de la empresa, dedicada a la fabricación de la materia prima (espuma) y la confección de colchones y colchonetas en medidas estándar y especiales.

La empresa distribuye sus productos en toda el área metropolitana y los municipios de la región, que incluyen los Santanderes y el sur del Cesar. Aunque las ventas de las dos líneas principales del estudio, colchones y colchonetas se fabrican sobre pedido, era más importante obtener stocks de seguridad para los primeros, dado que para las colchonetas la capacidad de producción es mayor en el centro de trabajo del cerrado dado que se trabaja a dos turnos y además los tiempos de carga son menores en los centros de trabajo de costura, enchuspado y plastificado, siendo por estos motivos mas flexible su fabricación, otro punto que se puede agregar a favor es los costos de confección de las dos líneas contra los costos de obsolescencia del producto final, siendo los colchones mas costosos por su mayor grado de dificultad en la fabricación y materiales de mas alta calidad y valor. Por las razones anteriores se construyó un modelo de inventario de seguridad para las cinco familias más importantes de la línea de colchones, según el criterio de ventas en unidades del bien, el estudio se realizó con base a datos históricos de la demanda durante un periodo de doce meses, específicamente la rotación de los productos en los últimos doce meses.

Previamente como se dijo anteriormente se clasificaron dentro de las dos familias de las tres que se confeccionan en la empresa (colchones, colchonetas y varios), los productos mas significativos según un análisis ABC para inventarios, tomando como criterio las cantidades con mayor rotación durante un periodo de un año, estos resultados del estudio se utilizaron como base para la planeación y programación de la producción en el mediano, corto y muy corto plazo, y debido a que los tiempos de operación para el 99% de los productos que se fabrican en esta área son semejantes. Las familias escogidas son aproximadamente un 95% de los productos fabricados en la línea de colchones como se muestra en el anexo 39. Todos los modelos son estocásticos de demanda independiente sin faltantes. Una vez escogidos las familias se desagregaron en cuales de los productos dentro de cada una de estas se escogerían, de la misma forma como se escogieron las familias, ósea aquellos que tuvieron o pronosticaron un mayor crecimiento y/o rotación en las cantidades demandadas por el mercado; las familias que quedaron fuera del estudio son además las que poseen un mayor costo de producción, debido a los tiempos de carga y al costo y calidad de sus materiales una razón mas que ratificaba la idea de no establecer un stock de seguridad para productos de tan baja rotación y con costos tan altos de producción que aumentarían proporcionalmente los costos por obsolescencia y mantenimiento de sus inventarios.

Este estudio se utilizó para fijar los niveles de inventario de seguridad mas adecuados para las necesidades del mercado en el que se desenvuelve la empresa, caso diferente a la utilización de una política de inventario que indique cuando y cuanto pedir, pues como ya se explico, la forma de operar la empresa es confeccionar sus productos sobre pedido pero guardando un nivel mínimo de seguridad que absorba las fluctuaciones de la demanda y le permita junto con estos amortiguadores y la capacidad instalada de producción ofrecer un nivel de servicio a sus clientes igual o superior a sus competidores de mercado.

5.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

5.2.1 Objetivo General. En general se decidió realizar un estudio de inventarios para el producto terminado, según un modelo de inventarios de demanda variable e independiente que permita determinar políticas adecuadas para el manejo de los stock de producto terminado de ciertos productos claves, para darle cumplimiento a los objetivos y políticas de la empresa; las cuales se verán reflejadas en disminución de costos y un nivel de servicio superior al 85%, que aumente la fidelidad de sus clientes.

5.2.2 Objetivos Específicos.

- Determinar cuáles son las familias de colchones y los productos dentro de las familias a incluir en el estudio, según la clasificación ABC, tomando como parámetro principal el volumen de ventas en cantidades del histórico de la empresa.
- Determinar las estadísticas descriptivas de cada uno de los productos seleccionados, para un mejor conocimiento del tipo de distribución de los datos.
- Analizar la distribución de los datos, según una tabla de frecuencias proporcional por intervalos.
- Definir el stock de seguridad para cada producto, según un nivel de servicio desea por la empresa.
- Identificar los factores que afectan o influyen los diferentes costos que hacen parte de un sistema de inventarios.

5.3 ANTECEDENTES

La administración de stock de seguridad para un sistema de inventario, el cual provee de políticas operativas para mantener y controlar los productos de la línea de colchones que se van a almacenar en la bodega de producto terminado de la empresa, es pertinente ilustrar algo al respecto de cada uno de estos productos escogidos, mas adelante se explica en detalle porque se escogieron estas familias de productos.

5.3.1 Confort flex. Colchones de espuma densidad 20, color rosado según estándares internacionales. Se fabrica en medidas estándar, según tabla 52.

Tabla 52 Medidas estándar para la línea de colchones

Medida	Descripción
1.0 m x 1.90 m x 15cm y 18cm	Colchón cama sencilla
1.4 m x 1.90 m x 15cm y 18cm	Colchón cama doble
1.2 m x 1.90 m x 15cm y 18cm	Colchón cama semi doble

También se fabrican en sobre medidas que van desde 0.80 m a 1.60 m para el ancho x 1.9m de largo y en calibres de 15cm y 18cm; además de medidas especiales pedidas por los clientes. Para la confección se utilizan telas económicas como Protela y Dimatex, en diferentes colores y características, el 98 % de los colchones se confeccionan con cierre y solo varía cuando el cliente lo especifica. Es el tipo de colchón más económico y además el de mayor participación en ventas cerca de un 75% de todas las demás familias de colchones y casi un 90% de la línea económica, que la conforman los colchones de espuma rosada en densidades de 20, 23 y 26.

5.3.2 Dormi flex. Colchón de la línea económica, junto con el Confor flex, su espuma es de densidad 23, color rosado oscuro según estándares internacionales. Se fabrica en medidas estándar, sobre medidas y especiales igual que el anterior, su confecciona es en tela Protela y Dimatex. Pueden tener otras especificaciones como cierre o sin cierre. Es cerca del 8% de todas las ventas de colchones y un 5% de las de la línea económica, se vende también sin cierre y con espuma de calidad inferior si el cliente lo desea así.

5.3.3 Naranja C-30. Colchones de espuma densidad 30, color naranja según estándares internacionales; se fabrica en medidas estándar, sobre medida y especiales. Pertenecen a la línea de colchones Sensaflex, los cuales se confeccionan en telas de mayor calidad y texturas más suaves y delicadas. La espuma naranja también se utiliza para la confección de colchones más económicos como los Naranjas, que se confeccionan en tela Dimatex, la misma utilizada para los Confort flex y Dormi flex. El porcentaje de ventas es del 7% sobre el total de colchones y un 80% de los Sensaflex.

5.3.4 Ortopédicos. Colchones de Cassata con densidad 140 o 110, poseen un lámina de espuma rosada densidad 23 o 26 o espuma naranja, sobre ambas caras del colchón, es de diferentes colores ya que la cassata se produce después de triturar varios tipos de espuma, triturado que mediante una mezcla de químicos que actúa como pegante, para finalmente prensarlo y dejar una sola lámina que hace conforma el interior de los colchones. Se fabrica en medidas estándar, sobre medidas y especiales.

Aunque son poco frecuentes en otras medidas alrededor del 5% del total que se fabrica. Se confecciona en tela L'fayette. El porcentaje de participación sobre el volumen de ventas es cerca del 8%, estos colchones hacen parte de la línea de ortopédicos como su nombre lo dice. La empresa fabrica los súper ortopédicos de lujo, los ortopédicos normales en las densidades anteriores y los Pillow flex. Los colchones del estudio son los normales que son la gran mayoría de los ortopédicos que se venden aproximadamente un 95%.

5.3.5 Otros. La empresa también fabrica colchones de espuma densidad 40, para los colchones Emperatore, Relax 2000, Sueño dorado, C-30 Pillow, Relax Pillow. La característica principal de los Pillow es que tienen sobre el forro normal del colchón una colchoneta adicional compuesta de espuma y lámina de algodón sobre la cual termina el colchón, tanto sobre el lado inferior como superior. Los Relax llevan sobre la lámina de espuma una lámina de algodón y otra de fique, estos tipos de colchón solo son alrededor de un 1 a 3% del volumen total de ventas de la empresa.

5.4 FORMULACIÓN DEL MODELO

Según el comportamiento de la demanda de producto terminado para la línea de colchones, el modelo que mejor se ajusta a las características de la empresa y las exigencias que esta tiene para con sus clientes y propietarios es un modelo de revisión continua con demanda probabilística o estocástica y variable, esto significa que la revisión de los niveles de inventario debe realizarse continuamente según las necesidades de la empresa, para nuestro caso sería una revisión diaria de los niveles de stock sugeridos por el modelo. Dado que la demanda tiene un comportamiento probabilística debería normalmente tomarse una decisión sobre, cuanto pedir? y cuando pedir?, para formular la política de inventarios, sin embargo como se puede ver en el anexo 40, el sistema de despacho y la bodega de producto terminado de la empresa funciona de otra manera, en el cual las áreas internas de la empresa son los proveedores de la bodega de producto terminado, esto sucede para las líneas de espumas, varios, muebles y por supuesto las del estudio, colchones y colchonetas.

La línea de colchonetas aunque esta involucrada en el estudio no posee un inventario de seguridad, definido por un modelo, debido a los factores de volumen de producción y rentabilidad de los productos para la línea y además por la mayor capacidad instalada de la línea de colchonetas con respecto a la de colchones, razones expuestas con anterioridad. Por consiguiente los modelos de inventarios para los productos de colchones escogidos calcularon unos niveles mínimos para el inventario de seguridad sugeridos según un nivel de servicio establecido y no una política general de inventarios que diga cuales son las cantidades a pedir óptimo (Q) y nivel de pedido óptimo (NP) que minimicen el costo total esperado del inventario. Estos costos de los que hablamos y que se mencionaran brevemente hacen parte de una política de inventarios y son el costo de pedir, el costo de mantener, el costo de faltantes y el costo del artículo.

5.4.1 Asunciones del modelo.

- La demanda es incierta: la demanda es incierta pero podemos estimarla por medio de datos históricos, estos datos se pueden ajustar a una distribución de probabilidad o utilizando estadística descriptiva para estimar los parámetros como media, desviación, mediana, percentiles, frecuencias absolutas y acumuladas. Por medio de esta información se puede estimar el comportamiento de la demanda para la siguiente semana, tomando como base siempre la información histórica, que para nuestro caso es igual a 48 semanas de datos o lo que es equivalente 1 año de información de la demanda de cada uno de los productos del estudio.

- Tiempo de anticipación conocido: para el caso el tiempo de anticipación es casi una constante y conocida. Según el sistema de inventarios el tiempo de anticipación es en un 95% de las veces igual a un día, que empieza desde que termina la jornada anterior de producción y se realiza la programación del siguiente día, hasta la programación al final de la jornada del siguiente día. El tiempo de fabricación de los productos es de un día (1), debido a la producción tipo pull o sobre pedido de la empresa y solo alcanza dos días (2), cuando se sobrepasa la capacidad de producción, aunque esto no es común y va contra las políticas de cumplimiento de la empresa. solo que para el caso se fija el tiempo de anticipación en un día, que es aproximadamente el tiempo gastado por la empresa desde que se procesa la orden de baja en stock hasta que el inventario de producto terminado es reabastecido. En conclusión dado que es el área de confección que actúa para la línea de fabricación de colchones el proveedor de bienes a la bodega de producto terminado, el tiempo de anticipación del sistema es la duración desde que se genera la necesidad de producto al final de la jornada, después de la revisión o conteo del inventario, hasta que es reabastecido por confección al día siguiente.
- Lotes internamente: los lotes se producen internamente como ya se describió la empresa fabrica la espuma y confecciona los colchones y colchonetas, por esto produce y confecciona sus propios lotes de producción según las necesidades del mercado y las restricciones internas de la empresa.
- Sin faltantes: no se puede incurrir en faltantes, debido al alto costo que genera una venta insatisfecha o de entrega tardía, que no espera hasta el siguiente reabastecimiento o día de producción y debe complacerse mediante un trabajo adicional ya sea durante la jornada de trabajo o en horas extras. Los no faltantes se pueden ver en el modelo según el nivel de servicio deseado, que es fundamental para el cálculo del stock de seguridad, pues es igual a la probabilidad de cumplir con una orden de pedido con la capacidad de producción más el nivel de seguridad establecido.
- Costo unitario: el costo unitario, de realizar una orden de producción, son los costos unitarios de mantener los stocks de seguridad y son constantes para un periodo de tiempo corto o definido por la empresa, este costo solo se ve con fines ilustrativos pues no se tiene en cuenta a la hora de fijar un nivel de inventario de seguridad.
- Modelo por producto: cada modelo es para un solo producto, debido a que la demanda es diferente para cada uno de ellos.
- Revisión continúa stock: el nivel de inventario de seguridad está bajo revisión continua, diariamente se revisan los stocks de seguridad a cargo del área de despacho de mercancía.
- Decisión: la decisión se toma seleccionando un stock de seguridad que asegure un nivel de servicio establecido, ósea que absorba las fluctuaciones de la demanda con cierta porcentaje de valides.

5.4.2 Selección de los productos del estudio. Primero se realizó un análisis para determinar los productos dentro de la línea de colchones que contarían con un modelo de inventario que proporcionara un amortiguador de seguridad para el producto terminado. Dentro de las dos líneas más representativas de la empresa las de colchones y colchonetas se definieron que familias de la primera se tomaron en

cuenta para llevar un inventario que respondiera a las situaciones de demanda variable, en cuanto a la segunda línea se decidió no llevar un inventario de seguridad por los factores explicados en párrafos anteriores. El principal parámetro para elegir las familias de colchones y los productos dentro de cada una de las familias fue las cantidades históricas vendidas.

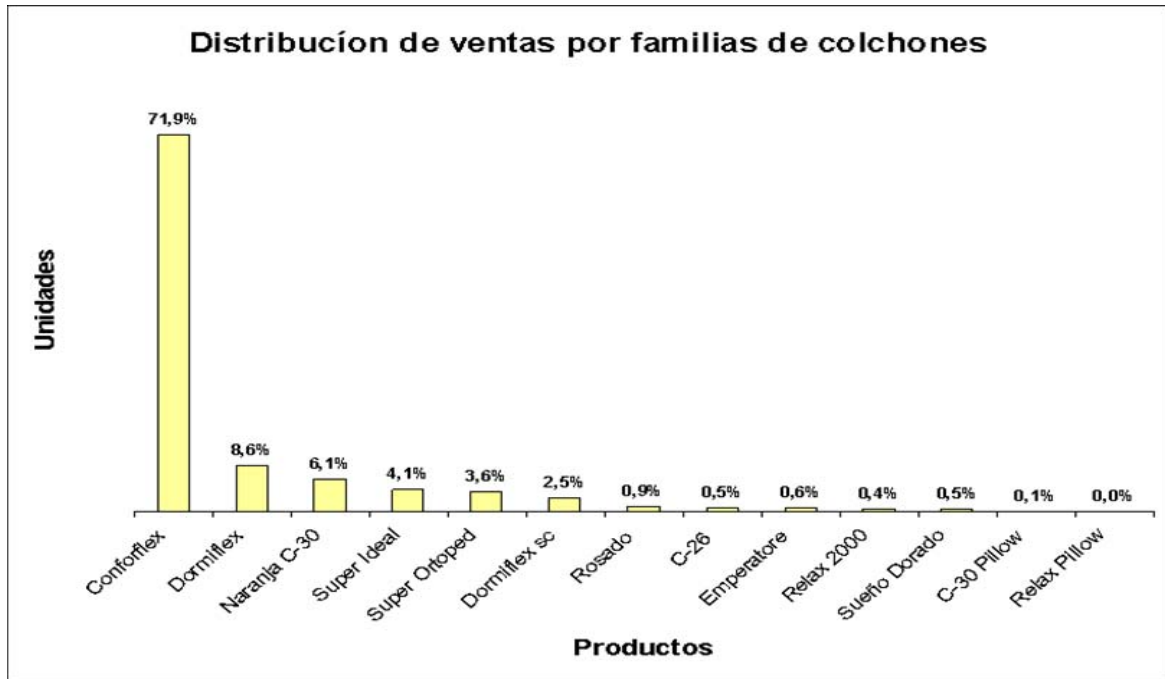
Para analizar la rotación que tiene cada uno de estos bienes, se realizó un análisis pareto ordenando de forma descendente cerca de 12 familias que conforman la línea de colchones, los cuales aparecen en la tabla 53 y en la figura 32 se puede ver el pareto para todas las familias de colchones. Según este análisis se tomaron las primeras cinco familias (5) de colchones. Dentro de las estas 5 familias se escogieron los productos mas representativos de cada uno, al final se tomaron 17 clases diferentes de productos, distribuidos así, 6 confort flex, 4 dormi flex, 3 naranja C-30, 2 ortopédicos ideal y 2 ortopédicos súper.

El porcentaje total acumulado que se tomó en el estudio fue alrededor del 95% del total de la demanda en las cinco familias escogidas y del 85% en solo los (17) diecisiete productos que se tuvieron en cuenta. Para las colchonetas se clasifico en las medidas de mayor rotación, dado que casi el 98% del total de las ventas de colchonetas son la línea económica, cuya espuma es la de densidad 12 y color blanco.

Tabla 53 Participación promedio en volumen de ventas de las familias de colchones.

Familia	% Participación Total
Confort flex	72
Dormi flex	9
Naranja C-30	6
Ortopédico Ideal	4
Ortopédico Súper	4
Dormi flex S-C	2
Rosado	1
C-26	1
Emperatore	1
Relax 2000	0.33
Sueño Dorado	0.33
C-30 Pillow	0.15
Relax Pillow	0.15
Total	100

Figura 32. Distribución de ventas por familia de colchones



Fuente: Archivo de datos contabilidad empresa Espuma Santander año 2003-2004

Estos fueron los resultado del análisis de la información suministrada por la empresa en cuanto a la demanda de productos y/o rotación en el periodo del 1 enero/2003 – 31 diciembre/2004 o lo que es equivalente un periodo de dos años. Los porcentajes que muestra la figura 32 son el porcentaje promedio de ventas de cada familia en el total de ventas por unidades y en la tabla 53 se ven los datos. En la tabla 54 se pueden ver los datos para las cinco familias de mayor rotación que fueron finalmente escogidas dentro del estudio para proporcionar un valor del stock de seguridad, aquí se detalla el porcentaje total de participación de las cinco familias, alrededor del 95% y también se puede ver que porcentaje de cada una de las familias se tomó para el estudio, pues dentro de cada una de las cinco familias se realizo un análisis similar para escoger los productos con mayor participación dentro de cada sub división, en esta misma tabla también se muestra el porcentaje acumulado total de productos estudiados dentro de todos los productos que se confeccionan en la empresa. Además se puede ver la clasificación tipo A, B o C de las líneas. Las familias que no se incluyeron dentro de los modelos de inventarios se clasificaron dentro de el tipo C, estas aparecen en la tabla 53, después de la familia súper ortopédicos, y solo corresponden al un promedio de 5% a 6% del volumen de ventas de toda la línea.

Tabla 54. Distribución de porcentajes de la demanda por familias y por productos de cada familia

	Colchón	% Productos por familia	% acum.	% Productos Tomados	% Total	Clasificación ABC
1	Confor flex	72%	72%	68%	68%	A
2	Dormi flex	9%	81%	7%	75%	B
3	Naranja	6%	87%	4%	79%	B
4	Ortopédico Ideal	4%	91%	3%	82%	B
5	Ortopédico Súper	4%	95%	2	84%	B

Fuente: Archivo de contabilidad Espumas Santander S.A. 2004.

Según las clasificaciones anteriores se tomaron como ya se dijo las familias de confort flex, dormi flex, naranja C-30, ortopédico ideal y súper ortopédico, y dentro de cada uno de estas clasificaciones diecisiete productos distribuidos así, 6 productos de la familia de confort flex que representan el 95% de los productos confort flex y el 68% de todos los colchones como se muestra en la tabla 55

Tabla 55. Participación de los 6 productos confor flex por colchones generales y por familia

	Colchón	% participación por familia	% Acumulado	% participación por colchones	% Total
1	1.0*1.9*15	31%	31%	22%	22%
2	1.4*1.9*15	22%	53%	16%	38%
3	1.4*1.9*18	17%	70%	12%	50%
4	1.2*1.9*15	12%	82%	9%	59%
5	1.0*1.9*18	7%	89%	5%	64%
6	1.2*1.9*18	6%	95%	4%	68%

Para los colchones dormi flex se tomaron cuatro productos que representan el 74% de los colchones de la familia y un 7% sobre el total de colchones como se ve en la tabla 56.

Tabla 56. Participación de los 4 productos naranjas C-30 por colchones generales y por familia

	Colchón	% participación por familia	% Acumulado	% participación por colchones	% Total
1	1.0*1.9*15	30%	30%	3%	3%
2	1.4*1.9*18	17%	47%	2%	4%
3	1.4*1.9*15	15%	62%	1%	6%
4	1.2*1.9*15	12%	74%	1%	7%

Para la familia de naranja C-30 se escogieron tres productos que representan en mayor porcentaje a al grupo, alrededor del 65% de los productos de las mismas características y un 4% de los colchones totales vendidos en promedio por la empresa, la información se muestra en la tabla 57.

Tabla 57. Participación de los 3 productos dormi flex por colchones generales y por familia

	Colchón	% participación por familia	% Acumulado	% participación por colchones	% Total
1	1.4*1.9*18	35%	35%	2%	2%
2	1.2*1.9*18	17%	52%	1%	3%
3	1.0*1.9*18	13%	65%	1%	4%

El grupo de las familias de colchones ortopédicos se dividió en dos de acuerdo a la densidad de la cassata o espuma prensada, para los colchones de densidad 110 o ortopédicos ideal y densidad 140 o súper ortopédico, ya que estos colchones son un poco mas especiales y costosos que los anteriores sus porcentajes de participación general son menores, además estos colchones se venden en su gran mayoría en medidas estándar según se puede ver el comportamiento de la demanda. Para estos colchones se tomaron dos medidas que son el 63% de todos los de la familia y alrededor del 5% para todos los colchones, como se ve en la tabla 58.

Tabla 58. Participación de las 2 medidas de ortopédicos por colchones generales y por familia

	Colchón	% participación por familia	% Acumulado	% participación por colchones	% Total
1	1.4*1.9*18	42%	42%	3%	3%
2	1.4*1.9*15	21%	63%	2%	5%

Los productos de la línea de varios no tiene un modelo formal que permita calcular un stock de seguridad debido a que los tiempos de carga son pequeños por producto, la demanda no lo justifica y las ganancias por ventas de estos productos son inferiores a un 1% del total de ingresos de la empresa, no justificando un nivel de seguridad, sin embargo la empresa mantiene reservas de algunos de estos productos en la bodega cuando las cargas del centro de trabajo de productos varios es inferior al 50% de la capacidad máxima regular instalada. En las tablas de los productos por familias se muestran los productos escogidos, diecisiete (17) en total, el porcentaje de participación individual por grupo, el porcentaje de participación acumulado por grupo y el porcentaje de participación por toda la familias de colchones, en la ultima columna. Este porcentaje oscila entre un 83% - 85% para los colchones, estos datos son porcentajes promedios, pero pueden dar confiabilidad sobre los mismos dada la cantidad de datos, que es de dos años.

5.4.3 Metodología para el cálculo de los niveles de seguridad. Como se dijo el objetivo del modelo es conocer el nivel de seguridad y no formular una política de inventarios por tal motivo no es necesario hacer un análisis de costos del inventario, por esta razón lo primero fue entonces conocer cómo es la distribución de probabilidad de la variable demanda para poder calcular su

valor esperado. Para caso se utilizaron los datos históricos de la demanda semanal para todos los productos a estudiar del sistema, los cuales dieron un total de diecisiete (17) modelos.

Las tablas de datos contienen veinticuatro grupos de datos que coinciden con 12 meses históricos de datos que se toman como base en cada modelo. En cada grupo aparecen cuatro datos correspondientes a la demanda semanal del producto o lo que se tomó como equivalente a la demanda de los primeros siete días del mes para el primer dato, la demanda del día ocho al catorce para el segundo dato, la demanda del día quince al veintiuno para el tercer dato y la demanda del día veintidós al final del mes para el cuarto dato. Todos los datos se organizan de manera ascendente según la fecha, empezando con el más antiguo al más reciente. Cada uno de los diecisiete modelo es idéntico únicamente varía el valor de la demanda, así que se explicará la forma de obtener el stock de seguridad para un producto cualquiera y este procedimiento es equivalente para todos los productos escogidos.

Los datos se encuentran en un archivo de Excel que contiene todos los modelos de inventarios. En la primera tabla se encuentran los datos reales de ventas semanales para el correspondiente producto, por ejemplo C-1-15, confort flex de 1 metro de ancho por 15 centímetros de calibre, esta tabla contiene 48 datos de demanda, ósea 4 datos por mes, que corresponde a los últimos 24 meses de ventas del producto, estos datos se deben ir actualizando quincenalmente para que el modelo represente una tendencia real del comportamiento de la demanda. En la figura 33 se puede ver parte de esta tabla de datos generales.

Figura 33. Parte de la tabla de datos demanda producto Confort lex 1-15

CONFORT FLEX 1.0-15				
ULTIMOS 12 MESES				
#	Sem	Dem/Sem	Dem/Dia	Clase
1	Sem 1	56	11	1
2	Sem 2	136	27	3
3	Sem 3	249	50	6
4	Sem 4	265	53	6
5	Sem 1	101	20	2
6	Sem 2	117	23	2
7	Sem 3	103	21	2
8	Sem 4	245	49	5
9	Sem 1	179	36	4
10	Sem 2	99	20	2
11	Sem 3	135	27	3
12	Sem 4	201	40	4

Fuente: Archivo Excel modelo inventarios, Tesis

Los pasos seguidos para el cálculo de los niveles de seguridad se enuncian a continuación.

- Resumen descriptivo: todos los cálculos se basan en la columna de demanda diaria, pues se supone para todo el modelo que el tiempo de anticipación es un día, debido a que este

es el tiempo que se gasta desde que la bodega de producto terminado emite una orden para reponer el stock al final de la jornada y este llega al día siguiente una vez se programa la producción. Aquí se calculan los datos de medida de localización como la media y la mediana, el rango y la desviación estándar para medir la variabilidad de los datos. El cálculo de la media se hace semanal y con este se calcula el dato mensual según la ecuación 15 y 16 respectivamente. Con esta medida se pretende estimar la media de la población μ que no se conoce.

Ecuación 15

$$\text{Media semanal} = \Sigma (\text{datos semanales}) / \# \text{ datos}$$

Ecuación 16

$$\text{Media Mensual} = (\text{Media semanal} \times 5)$$

La mediana que es equivalente al dato central cuando la muestra tiene un número de datos impar o el promedio de los datos del centro cuando la muestra tiene un número de datos pares, este es el caso de los modelos planteados en el estudio donde la mediana se calculo como el promedio de los datos 24 y 25 de la muestra una vez se ordenes ascendente o descendientemente y se calcula para los datos semanales según la ecuación 17.

Ecuación 17

$$\text{Mediana} = (\text{dato 24 muestra} + \text{dato 25 muestra}) / 2$$

El cálculo de la mediana se hace para observar la tendencia o sesgo de los datos y poder tomar un criterio por parte la persona encargada de análisis de los modelos, para modificar el nivel de stock, si los datos presentan una fuerte tendencia a la derecha o a la izquierda. También se calcula desviación estándar según la ecuación 18.

Ecuación 18⁵

$$S = \text{Raíz cuadrada} [\Sigma (X_i - \text{Media})^2 / (N^\circ \text{ datos} - 1)]$$

Además se calcula el rango de los datos por medio de la ecuación 19.

Ecuación 19

$$\text{Rango} = (\text{Máximo} - \text{Mínimo})$$

⁵ MONTGOMERY, Douglas. RUNGER, George. Probabilidad y estadística, aplicada la ingeniería. Ciudad de Mexico DF Mexico: Mc Graw Hill, 1996. Capitulo 3.

- Resumen estadístico: para el resumen estadístico se agruparon los datos en un número de clases específico, para el modelo dado que los modelos cuentan con 48 datos siempre se tomaron siete (7) clases por ser aproximadamente igual a la raíz cuadrada de cuarenta y ocho (48) o el número de datos. Los datos se agruparon en una tabla de frecuencias, distribuyendo el número de datos o la frecuencia en cada una de las clases, el intervalo de clases se calcula tomando el ancho de clase y sumando el extremo superior de la clase anterior. El ancho de clase es uno solo y es igual al encontrado en la ecuación 20.

Ecuación 20

$$\text{Ancho de Clase} = \text{Rango} / 7$$

Así los límites de las clases y el intervalo en sí de la de clase se calculan con la ecuación 21.

Ecuación 21

$$\text{Limite Inferior } 1 = \text{Mínimo}$$

$$\text{Limite Superior } i = \text{Limite superior } i-1 + \text{Ancho de clase}$$

Una vez calculado los límites, se realiza el conteo de frecuencia para cada clase, tanto absoluto como acumulado. Con las clases establecidas se calcula la media de la clase con la ecuación 22.

Ecuación 22

$$\text{Media} = (\text{Limite inferior} + \text{Limite superior}) / 2$$

Se tomó la media de clase como el estimador de la demanda promedio de todos los periodos que quedaron en el intervalo, el número de periodos por clase varía según la frecuencia absoluta de la clase multiplicando la frecuencia absoluta por cinco días a la semana. Después se encuentra la diferencia entre la media general de demanda diaria y la media de cada una de las clases para conocer en cuáles clases la media por clase supera a la demanda promedio general para los 48 datos que equivalen a 240 periodos o días al año, base de cálculo de los modelos. Las clases en las que esta diferencia dio negativa, se asumen como periodos en los cuales no sería necesario tener un stock de seguridad o un nivel igual a cero. Las medias de las clases que sean mayores a la media general son tomadas son los periodos donde se hace necesario un stock de seguridad igual a esta diferencia o fluctuación de la variable demanda esperada. Finalmente se debe escoger cual nivel de seguridad se debe escoger, el cual depende del nivel de servicio a ofrecer por la empresa. El nivel de servicio es entonces la probabilidad acumulada de los datos ordenados ascendentemente según quedo en la tabla de frecuencia y se puede calcular según la ecuación 23.

Ecuación 23

Nivel de servicio = frecuencia acumulada / N° datos (48)

El nivel de servicio calculado, es el valor que determina el inventario o stock de seguridad suficiente para absorber las fluctuaciones de una demanda probabilística, debido a que normalmente se trabaja con los respectivos valores medios diarios de demanda. El nivel de servicio es suministrado por las políticas de la empresa según el porcentaje de entregas a los clientes que se quiera asegurar, que en ultimas es la que define la imagen de la empresa, que como objetivo tiene disminuir los faltantes a cero, para aumentar la fidelidad de sus clientes y mejorar la calidad de su servicio. La probabilidad de ruptura será el complemento al nivel de servicio. Finalmente se definió el nivel de servicio de la ecuación 23 como.

Nivel de servicio: Es igual al cociente entre el número de periodos en los que no se produce ruptura y el total de periodos considerados.⁶

Las tablas del resumen descriptivo y estadístico se muestran en la figura 34.

Figura 34 Resumen descriptivo y Resumen Estadístico.

Resumen Descriptivo							
Media Und/DIA	34,85	Desviacion	12,38	Mediana	33	Media Und/Mes	697
Minimo	11			Datos	48		
Maximo	65	Rango	54	Clases	7		
				Ancho	8		

Resumen Estadístico							
Clases	19	27	34	42	50	57	65
8							
Frec Acumulada	3	14	27	34	41	45	47
Frec Absoluta	3	11	13	7	7	4	2
	48	253	390	274	311	210	186
Media Clase	16	23	30	39	44	52	93
	-19	-12	-5	4	10	18	58
Inv. Seguridad	0	0	0	4	10	18	58
Nivel de Servicio	6	30	57	72	87	96	100
Ruptura Servicio	94	70	43	28	13	4	0

Fuente: Archivo Excel modelo inventarios, Tesis

- **Cálculo Stock de seguridad:** Una vez las tablas de resumen estadístico son completadas se debe ingresar un nivel de servicio deseado y la plantilla busca dentro de los valores de la tabla de resumen estadístico, si el valor no aparece se realiza una interpolación entre los datos de nivel de seguridad y los de nivel de servicio para obtener finalmente el stock diario para el producto. Esta interpolación se realiza según la ecuación 24.

⁶ DOMINGUEZ MACHUCA, Jose Antonio. Dirección de operaciones, aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Sevilla España: Mc Graw-Hill, 1995. Capitulo 13.


Ecuación 24.


$$\text{Stock diario} = \frac{[\text{Nivel servicio esperado} - \text{Nivel servicio (i-1)}] \times [\text{stock (i + 1)} - \text{stock (i - 1)}]}{[\text{Nivel servicio (i + 1)} - \text{Nivel servicio (i - 1)}]}$$

También se puede conocer el stock de seguridad semanal si se quiere tener mayor reserva para los productos con mayor rotación de inventario, multiplicando el stock diario por cinco días a la semana si corresponde a una de las tres primeras semanas del mes o por siete días promedio para la última semana que va siempre del día (22) veintidós del mes al final del mismo. En la figura 35 se puede ver la tabla final donde encuentra el stock de seguridad encontrado por el modelo.

Figura 35. Stock de seguridad del Confor flex 1-15

Interpolación							
Ruptura Servicio	10	SS. Sup	SS. Inf	% Sup	% Inf		
Nivel de Servicio	90	18	10	96	87	8	9
						3	3





INVENTARIO SEGURIDAD		
Und/día	Tipo	Und/Sem
12	4	86

Fuente: Archivo Excel modelo inventarios, Tesis

La persona encargada de manejar los modelos debe suministrar los datos nuevos por medio de una ventana de alimentación, que una vez accedida actualiza automáticamente las tablas generales en la columna de demanda semanal, esta columna traslada los anteriores datos hacia atrás dejando los más recientes al final de la tabla y los más antiguos al inicio; siempre que se ingrese un dato nuevo se elimina el dato más antiguo que corresponde a la misma fecha pero del año anterior, por ejemplo si se ingresan los datos de demanda de las dos primeras semanas de enero de 2005 están quedando al final de la tabla y reemplazan los datos de esas mismas fechas pero del año inmediatamente anterior, para el caso serían los de 2004.

El usuario también debe ingresar en la celda H22 el nivel de servicio deseado, única casilla no bloqueada del archivo. El archivo realiza todos los cálculos y arroja en las celdas L27 y N27 el inventario de seguridad diario y semanal respectivamente. El archivo deja bajo juicio del usuario utilizar estos valores como los ideales, pero pueden ser variados de acuerdo a la forma de la distribución de los datos según los valores de la desviación estándar de la población, la tendencia de la demanda, si la mediana se aleja mucho de la media o por medio del gráfico de frecuencias de los datos. La figura 36 muestra el archivo de la macro con la información entregada para el post análisis.

Figura 36. Macro para encontrar el stock de seguridad del Confort flex 1-15



ESPUMAS SANTANDER S.A MODELOS DE INVENTARIOS

Resumen Descriptivo							
Media Und/DIA	34,85	Desviacion	12,38	Mediana	33	Media Und/Mes	697
Minimo	11			Datos	48		
Maximo	65	Rango	54	Clases	7		
				Ancho	8		

Resumen Estadístico							
Clases	19	27	34	42	50	57	65
8							
Frec Acumulada	3	14	27	34	41	45	47
Frec Absoluta	3	11	13	7	7	4	2
	48	253	390	274	311	210	186
Media Clase	16	23	30	39	44	52	93
	-19	-12	-5	4	10	18	58
Inv. Seguridad	0	0	0	4	10	18	58
Nivel de Servicio	6	30	57	72	87	96	100
Ruptura Servicio	94	70	43	28	13	4	0

Interpolacion							
Ruptura Servicio	10	SS. Sup	SS. Inf	% Sup	% Inf		
Nivel de Servicio	90	18	10	96	87	8	9
						3	3

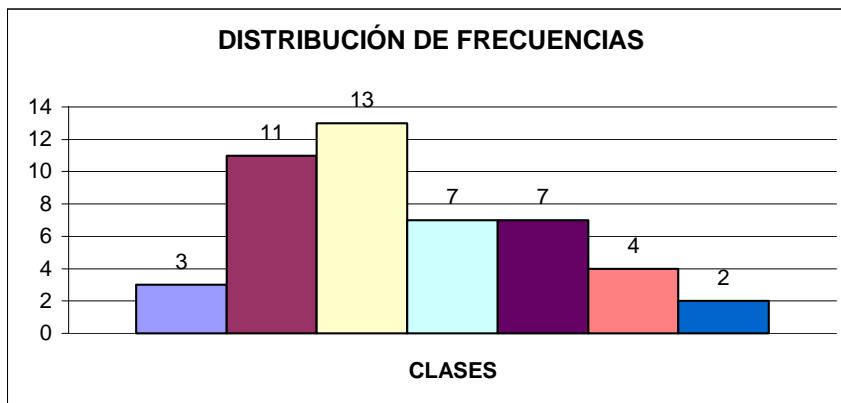
INGRESO DE DATOS

EJECUTAR

SEMANA 1	25
SEMANA 2	30

Desacer

INVENTARIO SEGURIDAD		
Und/dia	Tipo	Und/Sem
12	4	86



Fuente: Archivo Excel modelo inventarios, TESIS

5.5 AMORTIGUADORES PARA LA ESPUMA EN MATERIA PRIMA

El amortiguador de tiempo utilizado para los bloque de materia prima se dividió en dos partes, la primera calculada de los modelos de inventarios utilizados para los 17 productos de mayor rotación de toda línea, los cuales pertenecen a las cinco familias escogidas en el estudio ABC y que se enumeran en la tabla 54, los amortiguadores se calcularon semanales, pero pueden verse el equivalente diario sobre todo el productos tipo A, que poseen una alta rotación y volumen de venta, dando valores elevados al inventario.

Para cada uno de los productos de estas familias que cuenta con un modelo de inventarios basado en datos históricos, se vinculó el resultado arrojado por el modelo, que corresponde al nivel de stock de seguridad en unidades por semana para ese producto. Lo mismo se hizo para el resto de modelos y se discriminó en la tabla amortiguador para la línea de colchones por familias y calibre. En la figura 37 se puede ver la tabla utilizada sombreado en verde.

Figura 37. Tabla de Amortiguadores para la línea de colchones.

AMORTIGUADOR PARA LINEA COLCHONES								
Familias	15			18			15	18
Confortflex	40	34	35	13	9	22	26	11
Dormiflex	4	8	9			9	18	8
Naranja				11	9	19	8	18
Ortopedico Ideal			6			10	7	10
Ortopedico Super			9			9	7	10
Dormiflex sc							20	9
Rosado							7	3
C-26							4	2
Emperatore							1	5
Relax 2000							0	4
Sueño Dorado							1	5
C-30 Pillow							0	1
Relax Pillow							0	1

Para el resto de productos de estas familias que no poseen modelo de inventario al igual que las familias de colchones que no entraron en el estudio, se utilizó otra forma para encontrar la rotación semanal de productos. Se calculó un porcentaje histórico de participación de la familia en el total de ventas de la línea y se multiplicó por el valor de demanda mensual de toda la línea mas reciente, el cual es un dato variable que el responsable de la programación debe ingresar por periodo, para el caso se fijo un ingreso de a dos datos de demanda semanal, tiempo estipulado para renovar los niveles de inventarios en los primeros modelos. Los productos de las familias que no entraron en el estudio se pre multiplicaron por el porcentaje de participación de la familia para eliminar las unidades que ya fueron tomadas en cuenta dentro de los modelos. Estos porcentajes se pueden revisar periódicamente para mejorar el ajuste de los amortiguadores de materia prima. Aunque los valores utilizados para los productos que no poseen un stock de seguridad, realmente es la rotación promedio del producto en unidades semanales, por eso en algunos productos como los de tipo A o Confort flex, pueden presentar un número grande de bloques de materia prima en el

amortiguador, para este caso se aconseja utilizar menos días en el amortiguador, por ejemplo un día en vez de una semana (equivalente a cinco días).

Para las colchonetas se utilizó un porcentaje promedio histórico de 60% para colchonetas de calibre mayor o igual a 14cm y un 40% para las colchonetas de calibre menor, del total de ventas del último mes, dato suministrado también por el usuario. La línea se dividió en dos densidades básicas y casi totales, aproximadamente un 98% sobre el total. Las densidades de 12kg/m y 15kg/m o económica y normal. Los porcentajes se distribuyeron según un valor historio subjetivo el cual se incluye en los cálculos del amortiguador.

La tabla de resultados como la muestra el amortiguador se puede ver en la figura 38, clasificada por densidades de espuma, tal y como sale del área de producción al área de inventario de espuma para corte.

Figura 38. Tamaño del amortiguador por densidades de espuma

BLOQUES Colchones				
Densidad	15	18	Und/Sem	Und/dia
20	135	55	23	5
23	58	26	11	3
26	11	5	2	1
30	8	56	9	2
40	1	7	2	1
110	13	24	6	2
140	16	23	6	2

BLOQUES Colchonetas				
Densidad	P	G	Und/Sem	Und/dia
12	423	635	115	23
15	47	71	13	3

Para realizar la conversión de número de láminas de espumas presupuestas para el stock y número de bloques, el amortiguador utiliza factores de conversión según la cantidad de láminas de calibre 15 y 18 que salen de un bloque para colchones y para colchonetas se dividió en calibres grandes y pequeños, los pequeños caen dentro de las colchonetas con calibre menor a catorce (14) centímetros, y las grandes las mayores o iguales al mismo número. La cantidad de láminas que cayo dentro de la primera clasificación se asumen que tienen un calibre promedio de diez (10) centímetros y las de la otra categoría el valor máximo de diecisiete (17) centímetros.

6. ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA

6.1 GENERALIDADES

El objetivo primordial de la administración de la demanda es verificar y controlar todas las posibles fuentes de demanda, de manera que el sistema productivo pueda conocer o predecir de cierta forma su comportamiento, adecuándose lo mejor posible a este, una forma muy apropiada de llegar a este objetivo es utilizando técnicas de pronósticos que incluyan los factores que representan el fenómeno.

La palabra pronóstico viene del griego prognôstikon, que significa. Conjetura acerca de lo que puede suceder⁷

Los pronósticos se realizan sobre variables de cualquier tipo, todo pronóstico ya sea sobre las ventas de un producto, la capacidad de producción de la planta u otro tipo cualquiera, tiene como objetivo principal, reducir la incertidumbre acerca de lo que puede acontecer en el futuro proporcionando información cercana a la realidad que permita tomar decisiones sobre los cursos de acción a tomar tanto en el presente como en el futuro.

El punto inicial de cualquier nivel de planeación es un pronóstico porque las consecuencias de las decisiones tomadas casi siempre dependen de lo que ocurrirá en el futuro, que es incierto. Por tal razón definiremos pronóstico como.

Pronóstico: Es una estimación cuantitativa o cualitativa de uno o varios factores (variables) que conforman un evento futuro, con base en información actual o del pasado.⁸

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

La técnica que se utilizó para realizar el pronóstico de la demanda en los productos seleccionados del estudio (los cuales corresponden exactamente a los mismos para los cuales se les formulo política de inventarios) dependió del uso que se deseaba dar a los resultados obtenidos, para el caso los pronósticos son necesarios para formular el plan agregado de producción y/o cualquier otro nivel de planeación que se necesite. Según el horizonte de planeación definido (un año) o trimestral según sea el tipo de plan.

⁷ SCHROEDER, Roger, Administración de operaciones. Ciudad, editorial, 1992. Capítulo 8.

⁸ CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. 8ª edición. Bogota Colombia: Mc Graw-Hill, 2000. Capítulo 6.

Los pronósticos además de dar una visión aproximada del comportamiento de la demanda de colchones y colchonetas también conllevan por supuesto a asegurar parte del comportamiento futuro sobre las decisiones de capacidad e inventarios; información clave para la planeación y programación de producción tanto a mediano plazo como en el corto plazo. Los pronósticos pueden ser alimentados por diferentes tipos de información, en nuestro caso los datos que describen la demanda de cada uno de los productos corresponde a una serie de tiempo, debido a que los datos corresponden a la demanda promedio semanal del producto para los últimos 24 meses de ventas de la empresa, característica que encaja exactamente en lo que es una serie de tiempo.

Serie de tiempo: una sucesión cronológica de observaciones de una variable a intervalos iguales de tiempo.⁹

Las técnicas utilizadas para formular el modelo de pronóstico, para cada uno de los productos elegidos, fue la descomposición de las series de tiempo en sus patrones característicos. Los componentes de toda serie de tiempo son básicamente cuatro, tendencia, ciclicidad, estacionalidad y el error aleatorio, todos estos patrones se manifiestan en la serie de tiempo en diferentes horizontes de tiempo, desde un muy largo plazo a uno muy corto para el error aleatorio. La aplicación al modelo de cada uno de estos componentes depende del análisis que se haga previamente, para el caso se definirán cada uno de estos parámetros y la forma de presentación en los modelos planteados.

6.2.1 Tendencia. Componente de muy largo plazo que representa el crecimiento o decrecimiento de los datos en un período extendido.¹⁰ En esta característica se pueden representar todos los cambios que se generan en la serie de datos de demanda debida al crecimiento o decrecimiento de las ventas por aumento de la fuerza de comercial de la empresa, las políticas de ventas de la empresa y el posicionamiento de los productos en el mercado.

6.2.2 Ciclicidad. Fluctuación alrededor de la tendencia que se repite pero a intervalos distintos y con amplitudes distintas.¹¹ La ciclicidad de los modelos para el caso de la empresa se puede ver representada por las etapas de estabilidad y crecimiento explosivo que surgen en las ventas cada año, estas alteraciones altas en las ventas surgen dos veces al año y se ubican al final de cada semestre pero en ocasiones no siempre en los mismos meses, esto se ve mas que todo en los productos de baja rotación y en los que son fuertemente influenciados por promociones de la empresa.

6.2.3 Estacionalidad. Patrón de cambio que se repite año con año en el mismo número de períodos.¹² Las ventas de la gran mayoría de productos tipo A y B, pueden dividir el año en tres estaciones de trabajo, la primera de febrero a mayo donde la demanda es estable la mayor parte del tiempo, luego viene el crecimiento de las ventas y regresa a una estabilidad no tan definida de junio a agosto, baja se estabiliza un poco en septiembre y octubre, y vuelve a crecer hasta un pico mayor al de mitad de año, empezando en noviembre alcanzando su máximo en diciembre y bajando nuevamente en enero pero hasta un límite un poco mas alta al del año anterior.

^{9, 9, 10, 11} SCHROEDER, Roger, Administración de operaciones. Ciudad, editorial, 1992. Capítulo 8.

Es así como febrero empieza con un nivel mayor al del año anterior conservando una tendencia positiva la mayoría de las veces.

6.2.4 Error aleatorio. Mide la variabilidad de una serie cuando los demás componentes se han eliminado o no existen.* Dentro de los estos errores se deben a todas las variables que no pueden ser explicadas por el mismo, como aumentos de ventas por promociones o bajas por productos descontinuados por los clientes en los puntos de ventas. Los resultados obtenidos para algunos de estos modelos poseen errores altos para periodos largos o periodos de meses, pero se hacen pequeños si se calcula el error en unidades para las semanas y/o días, debido a que el plan detallado de producción se realizara diariamente, estos errores son permisibles, ya que las correcciones del modelo se pueden ajustar cada día. Si este no fuera el caso y los resultados se desviarán bastante de la realidad estos podrían causar grandes pérdidas para la empresa, por esta razón la principal función de un buen pronóstico es tratar de minimizar este error para reducir por consiguiente los costos.

La técnica utilizada tanto para el pronóstico de mediano plazo o anual del plan agregado como para el corto plazo de programa maestro o mensual fueron las series de tiempo, tomando como variable el comportamiento de la variable demanda para estos productos, como lo muestra la tabla 59.

Tabla 59. Tipos de pronósticos según horizonte de tiempo

	Horizonte	Exactitud	Métodos de pronóstico
Planeación Agregada	Mediano (Anual)	Muy alta	Series Tiempo- Descomposición
Plan Maestro	Corto (Mensual)	Alta	
Programación detallada	Corto (Diario)	Buena	Series Tiempo- Descomposición
Adm. Inventarios	Corto (Semanal)	Buena	Series Tiempo- Descomposición

La aplicación de los cambios en la capacidad se flexibiliza más que todo con el manejo de turnos y personal de trabajo (operarios), además del manejo de inventarios de producto terminado en el corto plazo y ya para el medio y largo plazo, se puede hablar de ampliaciones y aumentos de capacidad instalada. En general se realizaron dos modelos de pronósticos uno para las líneas y familias de productos y un segundo modelo para los productos específicos escogidos. Para los cuales se eligió un horizonte de planeación de dos años, con valores de demanda semanal o su equivalente siete días del mes, excepto la última semana que puede ser de 7 a 10 días dependiendo del mes. Para poder estudiar la estacionabilidad mensual de la demanda se calculó la demanda total del mes totalizando los valores de las cuatro semanas. La discriminación por semanas se realizó debido a que la fuente de datos utilizada fue la misma que la de los modelos de inventarios que necesitan la información discriminada de esa forma. Como se mencionó en anteriormente los modelos se basan en series de tiempo, que se descomponen en sus componentes básicas, exceptuando la ciclicidad que se presenta en los productos de menos rotación que no están incluidos en los 17 productos, además en los modelos generales de líneas y familias de productos los ciclos generados por estos productos se ajustan al tomar en un solo total las ventas de todo el grupo, ya sea la familia o la línea completa. Por lo anterior los modelos incluyen el cálculo de las componentes de tendencia y estacionabilidad.

La tendencia se calcula según un modelo de regresión polinomial, donde la línea de regresión que mejor explique el comportamiento de los datos históricos será finalmente la escogida. El modelo básico que se aplica es el que aparece en la ecuación 25.

Ecuación 25. Cálculo de tendencia del modelo

$$Y(t) = (a + B_0t + B_1t^2 + B_2t^3)$$

Aquí la variable independiente “Y” corresponde a la demanda semanal o mensual del producto, familia o línea. El valor de “a” corresponde a la constante de intercepción con el eje de las ordenadas y los valores de las betas “B0, B1, B2” son las constantes de regresión de primero, segundo y tercer nivel, según sea el caso de mayor ajuste para el modelo. Una vez se calculan los valores de pronóstico con la ecuación 25 para cada uno de los 24 datos mensuales de demanda de cada producto, familia o línea, se realiza el cálculo del error absoluto individual por dato con la ecuación 26.

Ecuación 26. Error aleatorio

$$e = \text{ABS}(D_t - F_t)$$

Simplemente sustrayendo del valor real el valor del modelo y calculando su valor absoluto, para no generar sesgos en el modelo. Con los errores individuales se calcula un error promedio del modelo o MAD, desviación absoluta media. El modelo de regresión polinomial que obtenga el MAD más pequeño se toma para representar la tendencia del modelo. La ecuación para el cálculo de la MAD se puede ver en la ecuación 27.

Ecuación 27. Cálculo de la desviación absoluta media para un grupo de datos.

$$\text{MAD} = \frac{\sum |e_i|}{N}$$

El modelo de regresión que explica la tendencia de los datos se resume en cuatro datos, los correspondientes a cada una de las constantes explicadas arriba.

La estacionabilidad se calcula analizando el comportamiento de los datos para dos o más periodos completos de datos, la mayor parte de las veces estos periodos son años, dado que en este periodo se puede ver el comportamiento general de una variable que corresponda a un comportamiento de serie de tiempo. Para nuestro caso la variable demanda mensual de cada producto, familia o línea de confección tiene características típicas de una variable de comportamiento anual, para nuestro caso la estacionabilidad se todo mensual y la base de datos total corresponde a los dos últimos años de ventas del producto o productos. El cálculo del índice de estacionabilidad tiene varios caminos éste es quizá uno de los más elaborados. Partiendo de los pronósticos mensuales de demanda encontrados por el mejor modelo de tendencia, se calculó el coeficiente multiplicativo para cada uno de los 24 periodos, dividiendo el valor de demanda mensual real sobre el dato pronosticado. Según se puede ver en la ecuación 28. Estos coeficientes pueden ser de tipo aditivo también, pero para los modelos de demanda estudiados es más adecuado utilizar los coeficientes multiplicativos debido a la fuerte tendencia de crecimiento que presentan los datos en la mayoría de los modelos.

Ecuación 28. Coeficiente multiplicativo por periodo de datos (mes)

$$\text{Coeficiente Multiplicativo}_{ij} = \frac{D_{ij}}{F_{ij}}$$

Lo mismo se debe realizar para todos los 24 meses tomados en el estudio o su equivalente dos años. Una vez se calcula el coeficiente por mes se calcula un coeficiente promedio que corresponda al mismo mes para los años de datos que se tengan, este promedio es simplemente la suma del coeficiente de los mismos meses (enero, febrero, etc.) divididos en el número de años que se dispongan. La ecuación 29 muestra el cálculo realizado. Para cada uno de los doce meses.

Ecuación 29. Índice de estacionabilidad mensual

$$\text{Coeficiente Multiplicativo}_j = \frac{\text{Coef. Multiplicativo}_{ij}}{J \text{ Años}}$$

También se debe calcular una desviación con la misma ecuación uno utilizada en el capítulo tres. Una vez obtenida las medias y las desviaciones para cada uno de los meses, se debe encontrar el promedio de los coeficientes multiplicativos mensual general, según lo indica la ecuación 30. Para nuestro caso se tiene doce coeficientes multiplicativos ya que se tomo mensual la estacionabilidad del modelo.

Ecuación 30. Coeficiente promedio multiplicativo general

$$\text{Promedio Coeficiente General} = \frac{\sum \text{Coef. Multiplicativo}_j}{12}$$

Finalmente el índice de estacionabilidad se calcula tomando cada una de los coeficientes multiplicativos medios mensuales por año y la media general y aplicar la ecuación 31, para ajustar los datos de los coeficientes multiplicativos y hallar los índices de estacionabilidad para cada uno de los 12 meses.

Ecuación 31. Índice de estacionabilidad mensual

$$F(i) \text{ Mes}_i = \text{Coeficiente Multiplicativo}_j - (\text{Promedio Coef General} - 1)$$

Los índices de estacionabilidad son calculados por mes dado el comportamiento de la variable demanda así que al final de los cálculos se obtienen doce (12) índices uno por mes. Cada uno de los índices de estacionabilidad modifica el modelo de tendencia calculado en la ecuación 25 y escogido según su menor error promedio por la ecuación 27. Una vez el modelo de tendencia es escogido se aplican al modelo de tendencia escogido según como lo muestra la ecuación 32. Para cada uno de los meses multiplicando por $f(t)$ o correspondiente

Ecuación 32. Modelo de pronóstico general¹³

$$Y(t) = (a + B_0t + B_1t^2 + B_2t^3) * [f(t)] + e$$

En el modelo se puede ver la representación de la tendencia de los datos en la primera parte y posteriormente el porcentaje debido al índice de estacionabilidad para el mes correspondiente. En resumen podemos interpretar el modelo tal como se indica en la tabla 60.

Tabla 60. Interpretación del modelo de pronóstico de productos, familias y líneas de confección.

Modelo	Explicación
Y (t)	Demanda del periodo pronosticada
a	Nivel o valor constante del modelo
$(a + B_0t + B_1t^2 + B_2t^3)$	Tendencia o coeficientes de regresión
f (i)	Factor de estacionalidad mensual
e	Error aleatorio o parte no explicada por el modelo

Los cálculos realizados tanto para los modelos de productos familias y líneas de confección son similares.

6.3 METODOLOGIA PARA EL CÁLCULO DE LOS MODELOS DE PRONÓSTICOS

Los pronósticos se realizaron a varios niveles tratando de abarcar por completo la línea de colchones y la línea de colchonetas. Empezando del nivel de detalle inferior se tomaron diecisiete productos dentro de las cinco (5) familias escogidas para la línea de colchones, los cuales son los mismos escogidos para los modelos de inventarios, ya que se basan en el mismo estudio de selección del capítulo cinco, que se encuentra de las tablas 55 a 58. Para cada uno de estos 17 modelos se utilizó exactamente el mismo procedimiento tomando como base de estudio los últimos 24 meses de ventas de cada producto o lo equivalente a 2 años. Para los modelos de productos parte de la tabla inicial de información se muestra en la figura 39. Se mostraran las tablas correspondientes al producto Confor flex de 1m x 1.9m x 15cm, pero se asumen la misma idea en los restantes 17 modelos.

¹³ SCHROEDER, Roger, Administración de operaciones. Ciudad, editorial, 1992. capítulo 8.

Figura 39. Tabla de datos del modelo de pronóstico Confor flex 1.0m x 1.90m x 15m

Confort 1m X 1.9m X 15cm				
Enero 2003 - Diciembre 2004				
#	Sem	Dem und/sem	% Sem	Dem und/mes
1	Sem 1	14	3,8%	
2	Sem 2	64	17,3%	
3	Sem 3	96	25,9%	
4	Sem 4	197	53,1%	371
5	Sem 1	89	32,7%	
6	Sem 2	76	27,9%	
7	Sem 3	44	16,2%	
8	Sem 4	63	23,2%	272
9	Sem 1	37	12,2%	
10	Sem 2	89	29,3%	
11	Sem 3	79	26,0%	
12	Sem 4	99	32,6%	304

Esta tabla contiene 96 datos correspondientes a la demanda por semana, contando cuatro semanas por mes, lo cual equivale a 48 semanas por año y dos años de datos históricos. La diferencia clave con los otros modelos de pronósticos para las familias de productos y el modelo para toda la línea es en cuanto a esta tabla, pues la información de estos modelos esta en datos de demanda mensual, en la figura 40 se puede ver la tabla de datos para la familia de colchones confort flex la cual es idéntica a los modelos para los productos de las familias que no poseen modelo individual y que se ubican en la clasificación de resto de productos de la familia, como resto confort flex, resto dormi flex, resto naranja, resto ortopédico ideal y resto súper ortopédicos, además de los modelos para la línea de colchones, el primero donde se encuentran solo las cinco familias escogidas y otros donde están el resto de familias no incluidas en el estudio.

Figura 40. Tabla datos modelo pronóstico Familia Confor flex

Colchones Confort		
Enero 2003 - Diciembre 2004		
#	MES	Dem
1	MES 1	854
2	MES 2	916
3	MES 3	871
4	MES 4	922
5	MES 5	1421
6	MES 6	1247
7	MES 7	2274
8	MES 8	1226
9	MES 9	1702
10	MES 10	2053
11	MES 11	1890
12	MES 12	2461

Como se puede ver en la tabla anterior los datos de demanda están totalizados por meses, diferente a como están los modelos de productos por semanas. A partir de este momento todos los modelos sin importar si son de productos, familias o líneas, se trabajan de la misma forma. Para esto se totaliza las demandas semanales de los primeros modelos y se pasan a la tabla de cálculos generales. En esta tabla se incluyen además de las demandas mensuales de los datos, el pronóstico encontrado por el mejor modelo de tendencia calculado de la ecuación 25 y escogido según el menor valor de error encontrado por la ecuación 27, también se incluye el error absoluto para cada dato calculado según la ecuación 26 y el coeficiente de estacionabilidad que sale de la ecuación 29. Para el modelo de tendencia escogido dentro de las opciones de regresión polinomial de primero, segundo o tercer grado se aplicó una la técnica de suavización exponencial con un valor de alfa (α) escogido entre 0 y 1, este valor equivale al porcentaje de importancia que se le quiere dar al valor pronosticado mas reciente encontrado, a continuación se explica con mas detalle la técnica.

Suavización exponencial: Calcula un promedio nuevo a partir de un promedio anterior y de la demanda más reciente conocida. Siempre se promedia con dos valores, asignado un peso α a la demanda mas reciente y un $(1 - \alpha)$ al anterior pronóstico encontrado. Este valor de siempre varia entre $(0 < \alpha < 1)$. La suavización exponencial es simplemente una forma especial que adquiere el promedio ponderado en donde el peso disminuye exponencialmente con el tiempo.¹⁴

En la ecuación 33 se puede ver la forma de trabajar de la técnica, tomando un porcentaje del dato de demanda mas reciente y otro para el dato pronosticado del periodo anterior, este porcentaje va disminuyendo cada vez que se ingresa en la técnica un nuevo pronóstico de datos.

Ecuación 33. Técnica de suavización exponencial¹⁵

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1-\alpha) \alpha D_{t-1} + (1-\alpha)^2 \alpha D_{t-2} + \dots + (1-\alpha)^{t-1} \alpha D_1 + (1-\alpha)^t F_t$$

Aquí D_t corresponde a la demanda del periodo t y F_{t+1} corresponde a la demanda pronosticada en el periodo t . Cada vez que ingresa un valor F_t nuevo se elimina el valor más antiguo. Esta suavización de datos se realizó para afinar el modelo. La suavización se hace para terminar de ajustar los datos, mas no como la técnica de pronósticos en si. En la figura 41 se puede ver parte de la tabla de cálculos generales descrita en los párrafos anteriores.

^{14, 14} SCHROEDER, Roger, Administración de operaciones. Ciudad, editorial, 1992. capitulo 8.

Figura 41. Tabla de cálculos generales para los modelos de pronósticos (Confort flex 1.0*1.90*15)

Confort 1m X 1.9m X 15cm				
Enero 2003 - Diciembre 2004				
Mes	Dem und/mes	Pronostico	Error	Coef. Est
1	371	342	29	1,086
2	272	358	86	0,759
3	304	378	74	0,804
4	342	398	56	0,858
5	448	419	29	1,069
6	409	440	31	0,930
7	746	460	286	1,621
8	356	481	125	0,740
9	461	502	41	0,919
10	523	522	1	1,002
11	453	543	90	0,835
12	845	563	282	1,500

El modelo de pronósticos también está provisto de la tabla de datos descriptivos, donde se pueden ver la media y la desviación de todos los datos, calculados de las ecuaciones 15 y 18 respectivamente. También se calculó un porcentaje promedio de demanda por semana para distribuir posteriormente en semanas el pronóstico mensual que entrega el modelo. En esta misma tabla se puede ver el valor de la MAD para el modelo de tendencia escogido y su respectivo error diario, al dividir el valor anterior en veintidós (22) días por mes. La tabla de datos descriptivos se puede ver en la figura 42.

Figura 42. Tabla de datos descriptivos del modelo de pronósticos (Confortflex 1.0*1.90*15)

Resumen Descriptivo				
Media	144,73	Desviacion	66,6323056	
Semana	1	2	3	4
% Sem	19,4%	22,9%	23,1%	34,6%

Error	
Media und/ Mes	579
MAD und/Mes	89
Porcentaje	15%
MAD und/día	4,1

El modelo de pronósticos también cuenta con las tablas para el cálculo de los coeficientes de regresión polinomial de primer grado, segundo grado y tercer grado, además de un cuarto método de promedio móvil en base tres que se utilizó solo con fines comparativos a los modelos de

regresión. La tabla de regresión también trae en su ultimo columna el dato suavizado del mejor modelo de tendencia encontrado entre el de primer, segundo y tercer grado. Parte de esta tabla se puede ver en la figura 43 donde se muestran los tres modelos de regresión polinomial que se probaron para ajustar la tendencia de los datos de demanda.

Figura 43. Tabla de regresión para el modelo de pronóstico (Confort flex 1.0*1.9*15)

Tendencia Modelo									
Lineal		Polinomio 2		Polinomio 3		Móvil 3		Suavización 08-02	
Pronostico	Error	Pronostico	Error	Pronostico	Error	Pronostico	Error	Pronostico	Error
341,657	29,34333333	295,244	75,756154	289,884	81,116			341,66	29,34
362,288	90,28797101	327,983	55,982843	325,419	53,419			358,16	86,16
382,919	78,91927536	359,621	55,62114	359,219	55,219			377,97	73,97
403,551	61,55057971	390,159	48,158738	391,342	49,342	315,667	26,333	398,43	56,43
424,182	23,81811594	419,596	28,404363	421,850	26,150	306,000	142,000	419,03	28,97
444,813	35,81318841	447,932	38,931836	450,804	41,804	364,667	44,333	439,66	30,66

Los resultados finales de la regresión con los correspondientes coeficientes se ven en la tabla de tendencia del modelo, este aparece en la figura 44.

Figura 44. Tabla de tendencia para el modelo de pronóstico (Confort flex 1.0*1.9*15)

Tendencia							
Tipo	Constante	Beta 1	Beta 2	Beta 3	R2	R	MAD
1	321,025	20,631	0,000	0,000	0,5987	77,3767	91,1696
2	261,404	34,390	-0,550	0,000	0,6150	78,4219	94,2271
3	252,551	38,251	-0,929	0,010	0,6152	78,4347	94,2084
4							118,7937
Suaviz	1					Minimo	91,1696

En esta tabla se hace la selección de la mejor regresión de datos que se utiliza para definir la tendencia del modelo de pronóstico. Para realizar las operaciones de regresión polinomial de los diferentes grados se utilizo el método de solución de ecuaciones matriciales de Kramer. Antes se definieron las matrices de datos correspondientes que se arman el sistema de ecuaciones. Las matrices de datos son tres y salen a partir del modelo de tendencia de la ecuación 25.

La matriz "Y" de dimensiones 24 x 1, tiene 24 filas y 1 columna, dado que contiene los veinticuatro valores de demanda mensual del modelo, todos a la primera potencia.

La matriz "B" de dimensiones 4 x 1, tiene 4 filas y 1 columna, dado que contiene las cuatro incógnitas del modelo (a, B₀, B₁, B₂), para el modelo de primer orden solo existen dos incógnitas y para el de segundo nivel solo tres incógnitas, entonces en estos modelos solo hay 2 y 3 filas.

La matriz "X" de dimensiones 24x4, contiene los valores de la variable independiente, en nuestro caso es el número del periodo que va de 1 a 24 secuencial mente, la primera columna es de unos dado que aquí va el valor de las constantes para cada modelo, la segunda columna lleva el valor normal de la variable independiente, la tercera columna los cuadrados de la variable independiente y en la cuarta columna los cubos de la variable. El modelo de primer orden solo tiene dos columnas

y el de segundo orden solo tres columnas. La ecuación 25 se puede colocar en notación matricial como lo muestra la ecuación 34.

Ecuación 34

$$Y = X * B + \text{Error}$$

Para utilizar el método de Kramer de solución de sistemas de ecuaciones se debe calcular previamente las matrices T y S como lo muestra la ecuación 35.

Ecuación 35

$$\begin{aligned} T &= X' * Y \\ S &= X' * X \end{aligned}$$

Donde Y la matriz de datos dependientes o demandas mensuales, X la matriz de datos de la variable independiente o periodos mensuales de 1 a 24, X' es la matriz transpuesta de X. La ecuación final para aplicar el método de Kramer es la que aparece en la ecuación 36.

Ecuación 36

$$T = S * B$$

Para la regresión de primer orden se genera un sistema de ecuaciones, con dos ecuaciones y dos incógnitas a y B_0 y así sucesivamente para las de segundo y tercer orden. Las tablas donde se realizan los diferentes cálculos están incluidas en la hoja de Excel de los modelos.

Las tablas de estacionabilidad donde se realizan los cálculos de los índices mensuales del mismo nombre que aparecen en las ecuaciones 29, 30 y 31, se pueden ver en la figura 45, que incluye la tabla de estacionabilidad donde se generaron los resultados. En esta tabla esta la información de los coeficientes multiplicativos de la tabla de cálculos generales ordenada por el mes y año correspondiente, también están los resultados de las medias, desviaciones, covarianzas y los índices de estacionabilidad en si.

Figura 45. Tabla de estacionabilidad del modelo de pronóstico (Confort flex 1.0*1.9*15)

Estacionalidad Modelo						
Mes	Año 1	Año 2	Media	Desv	CV	Coef
1	1,086	1,209	1,147	0,061	0,054	1,141
2	0,759	0,936	0,848	0,088	0,104	0,842
3	0,804	0,982	0,893	0,089	0,099	0,887
4	0,858	0,957	0,908	0,049	0,054	0,901
5	1,069	0,950	1,009	0,060	0,059	1,003
6	0,930	0,895	0,913	0,018	0,019	0,906
7	1,621	1,178	1,399	0,221	0,158	1,393
8	0,740	1,282	1,011	0,271	0,268	1,005
9	0,919	0,848	0,883	0,036	0,040	0,877
10	1,002	0,807	0,904	0,097	0,108	0,898
11	0,835	0,919	0,877	0,042	0,048	0,870
12	1,500	1,063	1,281	0,218	0,170	1,275
Media			1,006			

La última tabla del modelo de pronósticos es la que reúne los resultados de todas las anteriores tablas que aparecen desde la figura 41 a la 45, es la tabla de pronósticos, esta contiene los cálculos realizados una vez se remplazan los valores de constantes de regresión e índices de estacionabilidad en la ecuación 32. Los valores de la variable independiente corresponden al periodo que se desea pronosticar empezando en 25 para el primer mes que se va a encontrar. Para los modelos de líneas de confección se pronostican los siguientes doce periodos utilizando valores de X de 25 a 36, los modelos de familias y productos pronostican los siguientes tres meses con los valores de X de 25 a 27.

Esta tabla también contiene en los modelos de productos únicamente la distribución del pronóstico para cada una de las cuatro semanas del mes, según el porcentaje promedio de demanda por semana calculado en la tabla de datos descriptivos que aparece en la figura 42. En esta tabla se pueden ver además los cálculos de los errores mensual, semanal y diario del modelo en valor aplicando la ecuación 26 equivalente para el caso, al igual aparece el porcentaje de error mensual sobre el dato real y el error máximo diario que puede obtener el modelo. Todos estos pasos seguidos aplican exactamente igual para todos los modelos de pronósticos desarrollados con la variación en la primera tabla de presentación de los datos para los modelos de productos individuales contra los modelos de familias y líneas. La otra variación es en cuanto a la línea de colchonetas, pues como ocurrió en los modelos de inventarios no se escogieron productos ni familias específicas para formular un modelo de pronóstico, por las razones ya expuestas y además porque todas los productos de la línea pertenecen en un 95% a una sola familia y los productos de esa familia son mas de cien y se venden en volumen similares. Para esta línea se realizó un único modelo de pronósticos y una vez obtenido los resultados se prorrató el valor en los ocho productos mas reconocidos por los volúmenes de ventas, dejando el resto en una sola categoría. La repartición los valores pronosticados se basan en los porcentajes históricos que aparecen en la tabla 61.

Tabla 61. Participación por productos de la línea de colchonetas

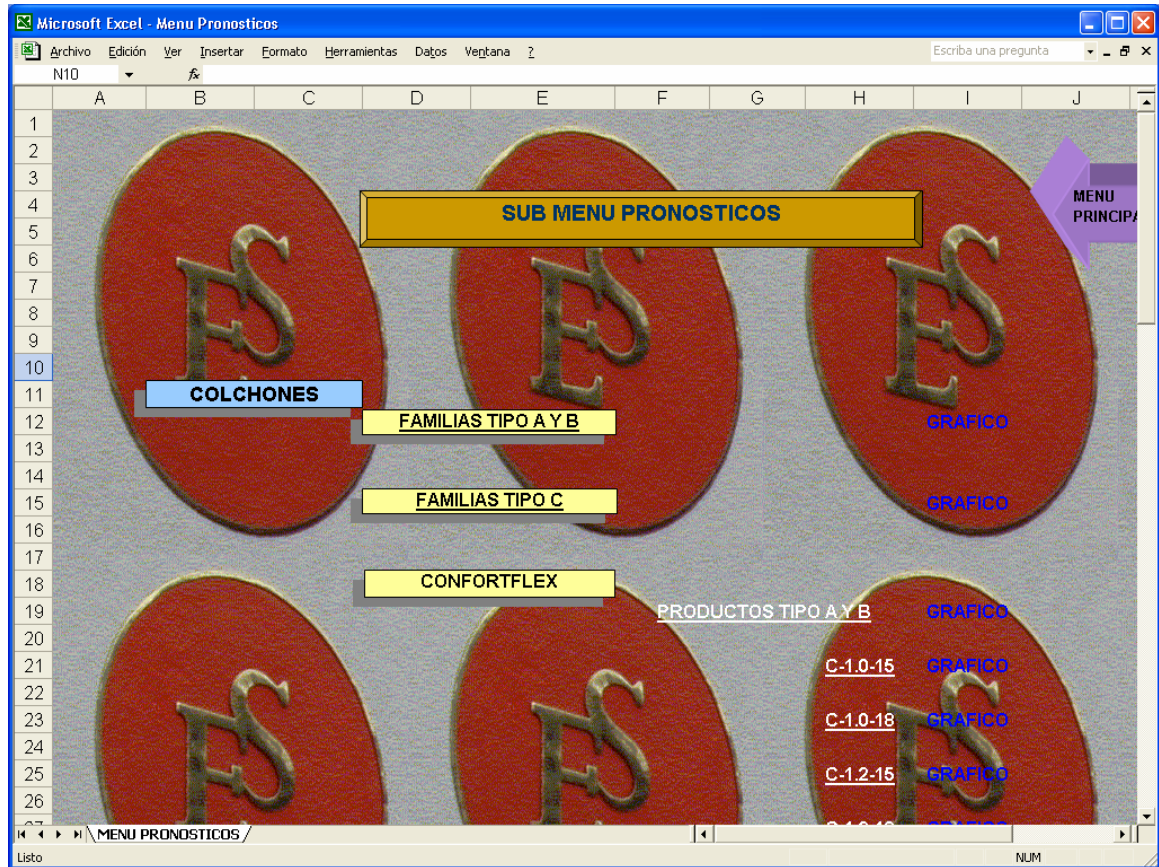
	Colchonetas	%	% acum.
1	1,0*1,90 *14	13%	13%
2	1,4 *1,90 *17	13%	26%
3	1,0*1,90*17	8%	34%
4	1,4*1,90*14	7%	41%
5	1,2*1,9*14	7%	48%
6	1,0* 1,9*11	7%	55%
7	1,2*1,90 *17	5%	60%
8	1.0 * 1.90 * 9	5%	64%
9	Resto	35%	100%

Esta participación sólo se utilizó para ilustrar un poco mejor la planeación del corto plazo que se describe en el capítulo 7, pero no tiene un ajuste muy alto debido a lo variable de los porcentajes de la tabla anterior.

6.4 FUNCIONAMIENTO DE LAS MACROS DE CÁLCULO

Para acceder a cada uno de los modelos se ingresa al menú de entrada donde se pueden escoger las líneas, familias o productos individuales. Una vez se accede al archivo la macro del archivo está programada para dejar ingresar al usuario los valores nuevos de demanda del producto, familia o línea. Según el tipo de modelo los datos deben ingresarse en totales de demanda por mes o semana y en grupos de cuatro datos para los modelos de productos o un solo dato para los modelos de familias y líneas de productos. En la figura 46 se puede ver el menú de entrada a los modelos de pronósticos y al de inventarios.

Figura 46. Menú de entrada a los archivos que tienen los modelos de pronósticos



Los datos que se ingresan en cada uno de los archivos para actualizar los valores de los pronósticos se introducen mensualmente, esta labor esta a cargo de la persona que maneja el sistema de planeación y programación de la producción, de acuerdo a esto en los modelos de productos se ingresan 4 datos que corresponden a la demanda real del producto en el mes que acaba de concluir, estos datos se ubican siempre en las celdas C96:C99, desplazando los demás datos cuatro celdas hacia arriba ubicando así los datos antiguos en las celdas C4:C95, donde anteriormente estos estaban en las celdas C8:C99 y correspondían a la demanda semanal de las ultimas 92 semanas o lo que equivale a los últimos 23 meses antes del mes que acaba de terminar y fue ingresado. En si la macro trabaja siempre con información histórica de los últimos 24 meses y simplemente la macro permite que los datos sean ingresados a la tabla de datos general actualizados y colocados al final de la serie de tiempo como efectivamente sucede en la realidad.

Para los modelos de familias y líneas, como los datos ya están totalizados por meses se ingresa solo un dato, que representa el total de ventas del último mes y que siempre se ubica en la celda C27, desplazando a los restantes a las celdas C4:C26. Para todos los modelos los datos que se encontraban en las celdas C4:C7 para los primeros modelos y en la celda C4 en los otros desaparecen de la tabla de datos al ser renovados por los que acaban de ingresar. En la figura 47 se puede ver la ventana de acceso de los datos de demanda para los modelos de pronóstico.

Figura 47. Macro para los modelos de pronósticos

Modelo Pronostico					
Tendencia					
321,0253623		20,6313043		0 0	
Comprobacion					
Mes 1	Pronostico	692	Real	726	ERROR u/mes 34
Semanal	1	2	3	4	% Error mes 4,62%
	134	159	160	239	Error Prom/sem 42
Error und/sem	13	67	33	55	% Error Pro/sem 31,6%
Error und/día	3	13	7	8	Error Max/día 13
Mes 1	Pronostico	1041	Real	862	ERROR u/mes 179
Semanal	1	2	3	4	% Error mes 20,74%
	202	239	241	360	Error Prom/sem 45
Error und/sem	7	43	45	85	% Error Pro/sem 28,5%
Error und/día	1	9	9	12	Error Max/día 12
Pronostico					
Mes 1					Pronostico 955
Semanal	1	2	3	4	
	185	219	221	330	
Mes 2					Pronostico 722
Semanal	1	2	3	4	
	140	165	167	249	
Mes 3					Pronostico 779
Semanal	1	2	3	4	
	151	178	180	269	



7. PLANEACION DE LA PRODUCCIÓN

7.1 GENERALIDADES

Como se puede ver en los capítulos anteriores, la tendencia de demanda para las líneas de confección según los datos históricos ha venido aumentando en los últimos años, esto debido a varios factores, como las muchas ofertas en ventas ofrecidas por la empresa. Estos aumentos aunque excelentes para mejorar la posición de la empresa en el mercado deben ser coordinados hacia atrás, desde el área de ventas hasta el área de producción de la organización, con el fin de mantener la calidad y la imagen de empresa como hasta ahora. Este tema al cual hacemos referencia no es mas que la planeación de la producción el cual trata de anticiparse a los fenómenos que mayor complejidad para la empresa como lo es el comportamiento de sus clientes y la forma como la empresa debe asumir cada uno de estos compromisos en el tiempo para poder ofrecer un servicio completo desde el momento en que el consumidor realiza el primer contacto de compra con la empresa hasta que recibe su producto y mas aun su servicio post venta.

El plan agregado de producción es el primer nivel de desagregación que parte del plan de ventas de la empresa para todo el año o largo plazo para nuestro caso. Los planes de ventas de la empresa vienen intrínsecamente ligados a las políticas de crecimiento de la misma en el mercado para un horizonte definido para el estudio como muy largo plazo, a este mismo nivel se estudia la capacidad instalada a largo plazo donde se toman en cuenta posibles ampliaciones de la planta física, cambio de Maquinaria por otras de mayor capacidad o aumento en el número de máquinas igual que de la planta de personal que sea necesario. Todas estas decisiones que se toman por la empresa a muy largo o largo plazo no están dentro del alcance del proyecto pues su horizonte de tiempo se define para un año o mas; sin embargo durante el desarrollo del estudio, la empresa optó dentro de sus estrategias de penetración de mercado por aumentar la participación en el mismo con técnicas de ventas diferentes como:

- Aumentar la fuerza de ventas de la empresa con mayor cantidad de vendedores distribuidos más eficazmente en las zonas y/o regiones donde distribuye la empresa.
- Promociones de productos de mediana y baja rotación.
- Mejoramiento de la calidad y presentación de los productos de gama económica, buscando reducir los productos de mala calidad que salen de la empresa.
- Mayor seguimiento a los clientes mayoristas y minoristas en cada una de las regiones, Santanderes, sur del Cesar y Arauca.

La tendencia al crecimiento de la demanda indica que es adecuado un aumento de la capacidad de producción de la empresa, esta estrategia se refleja en la modernización de la maquinaria utilizada tanto en el área de corte como de confección de la empresa. Los cambios más sobresalientes fueron:

- Compra de una máquina cortadora mas para la espuma prensada, que se adecua más a las características del material (Cassata) que es más rígido que la espuma de densidades normales para las líneas de confección producidas en la empresa.
- Compra de cinco máquinas planas de fabricación alemana que reemplazan las utilizadas en el centro de trabajo de costura de forros de colchón y colchoneta del área de confección, esta nueva adquisición permitirá la reducción de algunos tiempos de operación para las operaciones que se realizan en este centro de trabajo.
- Compra de una máquina cerradora adicional, para trabajar solo en la operación de cerrado de colchón. Esta nueva máquina trabaja a una velocidad mayor a las más viejas y puede aumentar su rendimiento hasta en un 25% más.

El aumento de la capacidad también se refleja en un crecimiento del personal de planta, el cambio mas fuerte se vio en el área de confección, donde se paso de tres (3) cerradores uno para cada línea y otro mas para el turno nocturno de cerrado de colchoneta, a cinco (5) cerradores distribuidos según las necesidades de producción. Inicialmente se trabaja con cuatro para cerrado de colchoneta, dos por cada turno y un quinto para el cerrado de colchón que utiliza la máquina nueva que posee mayor capacidad a las otras dos.

También se variaron lo turnos de trabajo para algunas operaciones que presentaban el mayor inconveniente o que fueron definidas en el estudio como las operaciones cuello de botella para cada una de las líneas de confección. Los turnos que se modificaron fueron los de las operaciones de acolchado y cerrado. Para la primera operación se trabaja a dos turnos seguidos de doce horas de 7 a 7, para mantener un inventario suficiente de tela acolchada que supla las necesidades de la siguiente operación corte en este caso. La operación de cerrado de colchón se trabaja a un solo turno extendido de 6 AM a 4 PM, las misma diez horas antiguas pero con un ingreso y salida distinto. Finalmente los turnos de cerrado de colchonetas son iguales a las de acolchado pero en cada turno se trabaja con dos cerradoras y por supuesto dos operarios.

El cambio de turnos y la renovación de la Maquinaria del área de confección dio un aumento de la capacidad para las operaciones cuello de botella como el cerrado de colchón y colchoneta y las criticas como acolchado y corte que trabajan con un inventario de un día; se afectaron las cargas a las operaciones de plastificado y enchusado, las cuales aumentaron los tiempos extras trabajados durante la semana. El turno de trabajo extra de los sábados también se fijó en una jornada continua de 7 AM a 5 PM, la cual se programa las semanas en las que la capacidad no sea suficiente para suplir la demanda de la empresa.

Todos los cambios mencionados anteriormente se basan en decisiones de la empresa una vez se aumentó la demanda tanto real como el pronóstico para el siguiente año. Dentro de estos cambios también se decidió por una ampliación física del área de confección, que permita un flujo más eficiente del producto desde el descargue de las láminas del ascensor de corte hasta el despacho de producto terminado por el ascensor a bodega. Esta ampliación aumentara el área de trabajo de la sección alrededor de un 40%. Una vez establecido todas los cambios que la empresa dispuso para el largo plazo, tiempo mayor o igual un semestre, los cuales no entraron dentro del alcance de este proyecto pero los cuales se generaron en varios casos por conclusiones encontradas durante el desarrollo del mismo, como el estudio de tiempos del capitulo tres (3), el diseño de la redistribución de planta del capitulo cuatro (4) y los modelos de pronósticos de demanda del

capítulo seis. Una vez se pasa al primer nivel de planeación de la producción se inició la metodología planteada para realizar el plan agregado de producción el cual se fijó para un horizonte de planeación de un semestre o seis meses. Toda la información que se representa en este plan viene agregada por líneas de productos, las cuales para nuestro caso son solo dos de las líneas de confección estudiadas, pues como ya se dijo en capítulos pasados la línea de varios por representar un porcentaje muy pequeño de la producción y en las ventas de la empresa en ingresos no se incluye en estos niveles de planeación. La explicación a este fenómeno se puede ver en la figura 6 del capítulo uno, donde el porcentaje de participación en pesos por ventas solo es de un 2% para esta línea. Los cálculos correspondientes de capacidad disponible en cada uno de los periodos de estudio se realizan según las necesidades y características normales de la empresa y son completamente modificables en cada una de las plantillas diseñadas para tal fin. La principal fuente de información a este nivel de planeación al igual que para el siguiente el plan maestro de producción son los modelos de pronósticos del capítulo seis y los tiempos de carga del capítulo tres.

Para el siguiente nivel de planeación o plan maestro, se definió un horizonte trimestral o tres meses, pero ubicando las demandas por semanas, obteniendo así un total de doce semanas para este plan, como se explicó en el capítulo cinco se definieron las demandas mensuales en cuatro semanas por mes sin importar los días productivos de cada uno de estos. También en este plan se desagregan las dos líneas de confección en cada uno de los productos de las familias escogidas dentro del estudio de pronósticos del capítulo seis. Para nuestro caso se tomaron cinco familias de colchones y diecisiete productos distribuidos en estas familias. En una clasificación aparte se tomaron los productos de cada una de las familias que no se tomaron por separado para ser incluidas en el programa maestro. La importancia de estos planes radica en hacer una conexión y validación de la información desde el horizonte de planeación más lejano definido al más cercano. Otro factor de alta importancia es lograr la aceptación de los planes según la capacidad de producción instalada para trabajo regular, extra diurno y/o extra nocturno, según el caso, en cada uno de sus niveles. Una vez se ingresa la información de demanda y capacidad para el periodo se deben definir las posibles actuaciones para adecuación de la capacidad, las cuales trataremos en un apartado posterior más en detalle, sin embargo podemos decir que las posibilidades fluctúan entre trabajos en jornadas extras diurnas o nocturnas para holguras negativas de capacidad y manejo de inventarios de seguridad para valores de superávit de la capacidad.

7.2 OBJETIVOS PLANTEADOS

Dentro del desarrollo de los niveles de planeación de la producción, plan agregado semestral agregado por meses y líneas de productos y plan maestro de producción trimestral agregado por semanas y productos finales para la empresa, se planteó una metodología para la obtención de estos dos planes que parten desde el nivel más alto de planeación a la largo plazo o anual para el caso, los cuales tienen como objetivo principal y objetivos específicos los siguientes.

7.2.1 Objetivo General. Diseño de una metodología para plantear el plan agregado de producción para el área de confección de la empresa acorde al plan de ventas y políticas de crecimiento anuales de la misma, que sirva para coordinar el flujo del producto desde el área de corte hasta su despacho o almacenamiento final.

7.2.2 Objetivos específicos. Se enumeran los puntos de mayor interés a las cuales apunta la planeación en sí de las operaciones en la empresa, entre estos están.

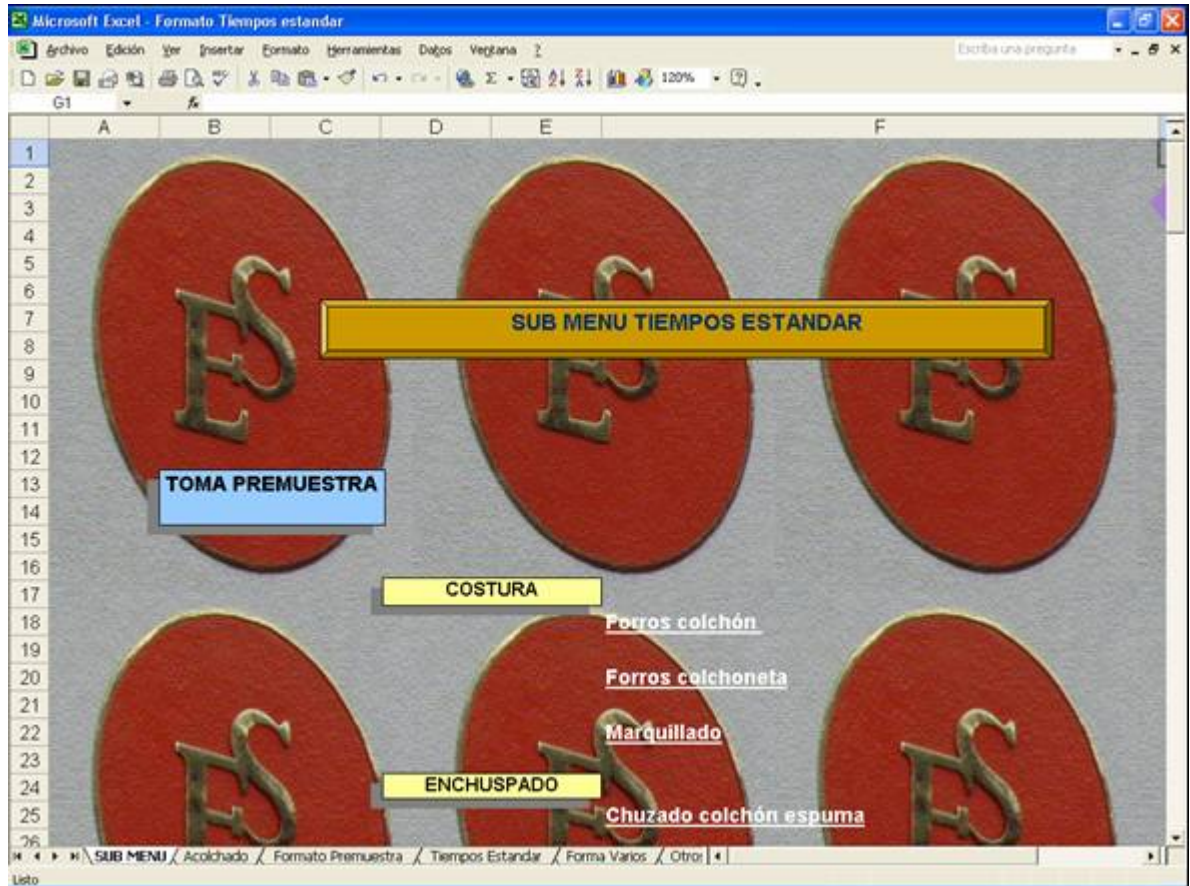
- Metodología para la desagregación del plan semestral o de medio plazo al plan maestro o de corto plazo.
- Diseño de los medios informáticos necesarios para el manejo de la planeación del área de confección en sus dos niveles de desagregación.
- Planteamiento de un modelo de programación lineal, con un modelo de transporte para encontrar una solución matemática alterna.

7.3 METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS PLANES AGREGADOS Y MAESTRO

Las bases de la metodología utilizada para la formulación de los planes a medio y corto plazo tienen en esencia la misma estructura, las diferencias radican en la información que se toma de cada una de las bases de montadas para tales fines.

7.3.1 Base Tiempos. Los tiempos de carga que se obtuvieron del estudio de tiempos del capítulo tres y al cual se puede acceder median el sub menú de tiempos que se encuentra enlazado a las tablas de planeación. Este se puede ver en la figura 48.

Figura 48. Sub menú de tiempos de las operaciones del área de confección



7.3.2 Base modelos pronósticos e inventarios. La segunda base de datos corresponde a los modelos de pronósticos que se plantearon en el capítulo seis, los cuales se plantearon a varios niveles según el horizonte y el nivel de agregación. Un primer modelo se planteó para los valores históricos de las líneas de productos (colchones y colchonetas), el cual suministra los pronósticos del siguiente año de ventas de las líneas de confección en un nivel de detalle en el tiempo mensual. Esta información es la base de cálculo para el plan agregado de producción. El segundo modelo de pronósticos se basó en valores históricos de las familias de la línea de colchones que clasificaron como tipo A o B, según el estudio ABC que cataloga las familias por la rotación en las ventas en el capítulo cinco. Dentro de estas familias se realizó el pronóstico para diecisiete diferentes productos de la línea de colchones, de los cuales se obtuvieron pronósticos de demanda semanal para el próximo trimestre de ventas de la empresa, con respecto a los productos que no se escogieron, se agruparon en una categoría adicional llamada resto de productos, para cada una de las familias que no se incluyeron en los anteriores modelos. También se agruparon en una categoría diferente las familias de productos donde no se estableció modelo alguno. Todos los resultados encontrados para este grupo de productos y familias se utilizaron para alimentar el plan agregado y maestro de producción. Para la línea de colchonetas se tomó un valor histórico del porcentaje de distribución de los productos más importantes de la línea para descomponer el pronóstico mensual de colchonetas en ocho productos de tipo A y B, según clasificación ABC del capítulo cinco, para cada una de las semanas del mes. Todos los modelos de pronósticos se encuentran enlazados al igual que los tiempos de carga a las tablas de planeación; en la figura 46 se puede ver el sub menú que da acceso a los diferentes pronósticos de líneas, familias y

productos específicos. Finalmente de la base de inventarios se puede obtener el valor promedio del stock de seguridad para los inventarios mensuales o semanales según el plan de los productos tipo A y B de la línea de colchones que entraron en el estudio por ser de tipo A o B.

Una vez se tienen todas las bases de información adecuadamente diligenciadas, estas se encargan automáticamente de grabar cualquier cambio que se realice en alguno de las anteriores bases, según las necesidades de actualización de información. Por ejemplo en el caso de los tiempos estos se deben recalcular, si se cambia el método para realizar la operación, la ubicación del puesto de trabajo en la distribución de planta del área, entre otros cambios que varíen el tiempo de operación o el tiempo de carga de cada uno de los procesos. Para los modelos de pronósticos e inventarios la información debe ser constantemente actualizada, según un periodo definido por la empresa que no supere un mes. Dado que los modelos se basan en datos históricos de ventas de los últimos dos años, el encargado de actualizar las bases debe ser la misma persona que realiza la planeación y programación de la producción, pues es quien tiene mayor conocimiento del comportamiento de las fluctuaciones del mercado y puede mediante un análisis subjetivo ajustar en caso necesario los resultados tanto de los modelos de inventarios como los modelos de pronósticos.

7.3.3 Base Costos. Para continuar con el proceso de planeación se debe diligenciar la información referente a los costos de producción del área, los cuales se dividen básicamente en:

- Costos de los materiales. Los costos de materiales se calculan independientes para cada línea, un costo promedio por unidad de producto terminado. Este promedio se calcula tomando el porcentaje de participación de la familia en las ventas históricas y se multiplica por el costo promedio de la espuma o cassata para esa familia de productos. Posteriormente se pre multiplica por un porcentaje adicional que pueda agregar el costo de los demás materiales que hacen parte del producto, como la tela, los insumos de confección, el empaque final entre otros. Este cálculo se realizó según lo indica la ecuación 37.

Ecuación 37

$$\text{Costo Promedio MP} = [\sum (\% \text{ familia} * \text{costo promedio material/familia})] * (1 + \% \text{ promedio otros})$$

- Costos de mano obra regular y extra. Los costos de mano de obra se definieron según el valor hora para el personal que labora en planta, donde se incluyen operarios, supervisor confección y jefe de planta. Este valor se basó en los salarios mensuales devengados por el personal en el año 2004. Los costos de mano de obra se tomaron como elemento importante para el juicio del plan agregado más conveniente, estos costos están prorrateados por días y horas laborados en el mes, los cuales en el caso de los días se pueden modificar según el mes por la misma persona encargada de la actualización y análisis de la planeación y programación. Las horas extras se calculan agregando un porcentaje adicional al costo de la hora regular calculado en la fórmula 38. Los valores de los salarios también son modificables igual que los días laborados al mes. La ecuación 38 resume el cálculo realizado para asignar un valor a la hora regular trabajada en el área de confección y la ecuación 39 para las horas extras de trabajo. Las horas regulares de supervisión y del jefe se distribuyen con respecto a cada una de las líneas así, el 50% de las horas de supervisión en cada una de las líneas y para el jefe un 40% de las horas por línea y un 20% restante al resto de las áreas de la empresa. Las actualizaciones de los

datos de salarios y días trabajados al mes se modifican en la hoja de costos del archivo planeación de la producción que se accede desde el menú principal.

Ecuación 38

$$\text{Costo Hr regular} = [\text{salario operario} / (\text{días} \times \text{hr/día})] + (\text{salario supervisor} \times 50\%) + (\text{salario jefe planta} \times 40\%)$$

Ecuación 39

$$\text{Costo hr extra día} = [\text{salario operario} / (\text{días} \times \text{hr/día})]$$

$$\text{Costo hr extra noche} = [\text{salario operario} / (\text{días} \times \text{hr/día})] \times (1 + \% \text{recargo})$$

En la ecuación 39 aparece el costo de las horas extras de operación, si es diurno ósea de 5 PM a 10 PM o los sábados de 7 AM a 5 PM. Además el valor de la hora extra de trabajo si corresponde a horas nocturnas ósea de 10 PM a 7 AM. El cálculo del costo de la hora extra de trabajo y la hora regular es factor importante en la determinación de que es mas conveniente para la empresa, si producir en jornadas extras cuando la capacidad normal no sea suficiente con la demanda del periodo u optar por trabajar con inventarios de seguridad altos para los periodos de alta demanda. Este último conlleva costos de mantenimiento de inventario, que se explica a continuación.

- Costos de mantenimiento de inventarios. Los costos de mantenimiento de inventarios se calculan o se tienen en cuenta si los inventarios de producto terminado sobrepasan el stock de seguridad. Esto ocurre cuando se decide producir más de la demanda del periodo ya sea en horario regular o en horario extendido para guardar suficiente inventario para periodos en los que la demanda supere la capacidad normal y/o la capacidad máxima de producción. Según las características de la empresa los costos relacionados con el mantenimiento se reducen al costo de oportunidad perdido por la utilización de los recursos de la empresa en inversión muerta o almacenamiento de producto final. A este porcentaje se le puede sumar un pequeño porcentaje por obsolescencia si se llegaran a presentar pérdidas por este tipo. En la tabla de costos se debe entonces agregar un porcentaje final que puede ser igual a la suma del porcentaje de rentabilidad de inversiones en otras actividades mas pequeño que exista en el mercado y un porcentaje entre 0.5% a 2% por obsolescencia. Una vez obtenido este resultado se calcula el costo promedio de mantenimiento por unidad de producto terminado al mes según la ecuación 40

Ecuación 40

$$\text{Costo Prom. Mantto (\$/mes)} = (\% \text{ oportunidad} + \% \text{ obsolescencia}) \times (\text{costo Prom. material})$$

El costo promedio del material se tomó del resultado obtenido en la ecuación 37

- Costos de faltantes de producto final. Los costos por faltantes siempre son difíciles de calcular pero tienen una importancia alta debido a que afectan la imagen directa de la empresa en el mercado. Para simplificar la obtención de esta cifra se optó por darle un

valor de penalización a los faltantes de las órdenes de pedido de clientes, esta penalización no es mas que un porcentaje de sobrecosto que se le impone al producto por ser entregado después de la fecha solicitada por el cliente, este porcentaje viene relacionado con un descuento especial que la empresa realiza por despachar después de la fecha establecida el pedido, el cálculo es sencillo y se basa nuevamente en el costo del producto tomado para calcular el costo de mantenimiento.

7.3.4 Composición del plan agregado. Todas las bases explicadas en los numerales anteriores introducen en algún momento a la tabla de planeación agregada un valor necesario para calcular la estrategia apropiada a seguir por la empresa. Esta estrategia puede ser para actuar sobre la demanda o para actuar sobre la capacidad, aunque la empresa utiliza realmente una estrategia mixta pues en ocasiones trata de actuar sobre la demanda, jugando con promociones especiales en épocas de baja demanda, disminuyendo precios a compras al por mayor entre otras. Aquí se utilizó una estrategia para actuar sobre la capacidad, aumentándola, manteniéndola o reduciéndola según las necesidades del mercado. A continuación se enumeran las posibles opciones que posee la empresa para balancear la capacidad de producción con las necesidades del mercado.

- Tiempo extras. La más importante y la más utilizada por la empresa, en esta estrategia se aumentan los horarios de trabajo de ciertas operaciones a horarios extendidos o extras, dentro de los permitidos por políticas de la empresa están las horas extras diurnas y las horas extras nocturnas. Extras diurnas son de 5 PM a 10 PM de lunes a viernes y los sábados de 7 AM a 5 PM, y las extras nocturnas son de 10 PM a 7 AM de lunes a viernes. Los horarios diferentes a estos como sábados después de las 5 PM o domingo y festivos no están incluidas dentro del trabajo máximo permitido por la empresa.
- Almacenamiento de inventarios. Dentro del plan agregado se ha dispuesto trabajar con ciertos niveles de seguridad para productos de alta rotación, pero además de estos niveles mínimos de seguridad la empresa puede optar por producir mas del inventario mínimo en tiempo regular o extra durante periodos del año que lo permitan, para poder sobrellevar la demanda de periodos de alta demanda como mitad y final del año, donde la demanda se dispara y la capacidad máxima instalada (regular mas extras) no es suficiente para suplir la demanda. En esta estrategia se trabaja con costos de oportunidad por mantener inventario almacenado y costos de perdida de producto terminado por tiempos de almacenamiento grandes.
- Retraso en el servicio. No es una estrategia que aporte ventajas para la empresa por la pérdida de credibilidad y deterioro de la imagen ante sus clientes, es conveniente no asignar una penalización alta por la misma para no tener que utilizarla.
- Tiempo regular. En periodos de baja demanda también se puede optar por utilizar menos de las horas regulares de producción en determinadas operaciones que no lo necesiten, o no trabajar periodos extras de fines de semana en las operaciones que poseen amortiguadores de seguridad, como las operaciones de acolchado y corte.

La estrategia mas adecuada con la que debe trabajar la empresa según los datos de pronósticos, se evidencia la final del plan agregado y es la conclusión general a la cual se puede llegar una vez se concluye el análisis de la tabla. Antes de esto la tabla cuenta con ciertas celdas que se pueden

modificar manualmente según los criterios propios de quienes realicen la planeación de la producción.

La tabla de planeación cuenta con campos que son alimentados automáticamente como ya se explicó por los pronósticos que salen de cada uno de los modelos, estos pronósticos se totalizan para conocer el plan de ventas a medio o corto plazo según sea el tipo de plan. La ecuación 41 indica la forma adecuada.

Ecuación 41

$$\text{Plan de ventas} = \Sigma (\text{Pronóstico por línea, familia})_{\text{mensual - semanal}}$$

El anterior cálculo se realiza por líneas de confección para el plan agregado totalizando las familias tipo A, B y C. Para el plan maestro se totaliza por familias los productos tipo A, B y C. que se confeccionan en la empresa. Una vez calculado el plan de ventas se le debe añadir en la casilla de pedidos pendientes aquellos pedidos que no alcanzaron a ser despachados en el periodo anterior mes para el caso del plan agregado y semanas para el caso del plan maestro. Este total se denomina plan de necesidades y se puede resumir entonces según la ecuación 40 así.

En las celdas de pedidos pendientes también se pueden colocar las demandas que llegan por fuentes diferentes que fueron tenidos en cuenta dentro de los pronósticos.

Ecuación 42

$$\text{Plan de necesidades} = (\text{Plan de ventas} + \text{Pedidos pendientes})_{\text{línea - familia}}$$

Las celdas de pedidos comprometidos se diligencian con la información de ventas pronosticadas por el departamento de ventas de la empresa que es en si una metodología mas subjetiva de calcular el pronóstico de ventas de cada línea de productos. Para darle peso a las decisiones de ventas del departamento se decidió dejar esta alguna de las cifras ya sea la de pedidos comprometidos a la del plan de ventas como pronóstico del mes para la cifra que sea mas alta de las dos. De la ecuación 42 se obtiene entonces en plan de necesidades mensual para el siguiente semestre para cada línea de confección en el caso del plan agregado y el plan de necesidades semanal para el siguiente trimestre para cada familia de productos del estudio en el caso de la línea de colchones y para la única familia de colchonetas por semanas, esto para el caso del plan maestro de producción.

Una vez se obtiene el plan de necesidades antes mencionado se procede a calcular la producción en horas regulares, extras diurnas y extras nocturnas asignadas según políticas de la empresa, de las cuales ya se hablo anteriormente y se resumen en la tabla 62.

Tabla 62. Jornadas de trabajo normal y extra de la empresa

Jornada	Horario	Total horas
Diurna Normal	7:00 am – 5:00 pm (continuo)	10 hr
Diurna Extra	5:00 pm – 10:00 pm (continuo)	5 hr
Nocturna Extra	10:00 pm – 7:00 am (continuo)	9 hr
Fin de semana (Sábado)	7:00 am – 5:00 pm (continuo)	10 hr

Según la anterior clasificación dentro de la producción regular se colocan las unidades confeccionadas en la primera jornada de la tabla 62. Para la producción en horario extra diurno se contabilizan las unidades producidas en las jornadas dos y cuatro de la tabla anterior. Finalmente la producción en horario extra nocturno corresponde a la tercera jornada de la tabla anterior, esta última jornada se utiliza más que todo para la operación de cerrado que según lo explicado en capítulos anteriores es el cuello de botella de toda el área de confección. El cálculo de la capacidad de producción en cada una de las jornadas se realiza de la misma forma, igualmente que la capacidad para el plan maestro de producción el cual solo varía en la cantidad de tiempo de producción de un mes a una semana. Este procedimiento se explicará con más detalle en el apartado siguiente. Aquí también se puede calcular el inventario que se produce en el periodo, si se trabaja a la capacidad máxima, aplicando la ecuación 43.

Ecuación 43

$$\text{Inventario periodo} = \text{Producción total} - \text{Plan de necesidades}$$

Esta cantidad es relevante cuando la capacidad máxima de producción es mayor que lo suministrado por el plan de necesidades de la empresa. Una vez calculada la producción total en cada una de las jornadas según lo expuesto en el apartado 7.5 de este capítulo, se calcula la producción máxima por periodo de tiempo planeado ya sea mensual para el plan agregado o semanal para el programa maestro de producción. Para este cálculo se utilizan los tiempos de carga generados en el estudio de tiempos por cronómetro y muestreo del trabajo. Del capítulo tres y que se vincularon al formato de planeación, esto se puede encontrar sencillamente con la ecuación 44.

Ecuación 44

$$\text{Hr Trabajadas}_{\text{regular - extra}} = [\text{Producción}_{\text{regular - extra}} (\text{und/periodo}) \times \text{Tiempo estándar} (\text{und/hr})]$$

Con las horas trabajadas en cada una de las jornadas se puede calcular el costo total de la mano de obra en jornada regular y en jornadas extras diurnas y nocturnas, simplemente multiplicando el resultado de la ecuación 39 por las horas regulares y los resultados de la ecuación 40 por las horas extras diurnas y nocturnas respectivamente; estos cálculos se pueden ver en las ecuaciones 45 y 46

Ecuación 45

$$\text{Costo total MO regular} = \text{Costo Hr regular} \times \text{Hr regular}$$

Ecuación 46

$$\text{Costo total MO extra} = (\text{Costo hr extra D} \times \text{hr extras D}) + (\text{Costo hr extra N} \times \text{hr extras N})$$

Los cálculos de costos totales son tenidos en cuenta mas que todo para proporcionar un análisis comparativo entre varias alternativas de planeación agregada para escoger la opción que minimice el costo total de confección entre producción en horas regulares, extras, manejo de inventarios y trabajo con retraso en la entrega de pedidos.

Finalmente se pueden calcular los inventarios finales de cada periodo acumulados, sumando los inventarios en los periodos donde la producción total halla excedido al plan de necesidades de la empresa, este suma es acumulativa y va tomando el valor del inventario del periodo anterior para sumárselo al periodo corriente como muestra la ecuación 47.

Ecuación 47

$$\text{Inventario final acum.} = \text{Inventario}_{i-1} + \text{inventario}_i$$

Con el valor del inventario al final del periodo y el costo de mantenimiento del mismo mensual calculado en la ecuación 47 se encuentra el costo total de mantenimiento del inventario para el periodo mensual en el caso del plan agregado y semanal para el plan maestro. En el caso del costo mantenimiento semanal se debe dividir el costo del mes en cuatro para diferenciarlo del costo de mantener una unidad de producto una semana en el inventario. Este cálculo se puede ver en la ecuación 48.

Ecuación 48

$$\text{Costo Mantenimiento INV}_{\text{mes-semana}} = (\text{Costo Prom. und/periodo} \times \text{Inventario final periodo}) \times (\text{periodo costo} / \text{periodo Inventario})$$

Para el cálculo de los faltantes por periodo se sigue un procedimiento similar al manejado para los inventarios, la diferencia radica en que cuando el resultado de la ecuación 42 es igual a un número negativo, se debe a que la producción máxima de ese periodo fue menor al pan de necesidades y por consiguiente se tiene una cantidad de faltantes igual al negativo del resultado de la ecuación 42. Por consiguiente para hallar el costo total por faltantes para el plan se debe multiplicar el valor negativo de la ecuación 42 por el costo de faltantes por unidad que se muestra en la ecuación 49.

Ecuación 49

$$\text{Costo Faltantes total} = [\text{Costo und} \times (1 + \% \text{penalización})] \times (\text{Plan necesidades} - \text{producción máx.})$$

Al final de cada uno de las tablas de planeación agregada y plan maestro de producción se concluye de la misma manera, mostrando para el periodo de tiempo estudiado, mensual o semanal, que estrategia se acomoda mejor al plan de necesidades de la empresa, las posibles opciones son producir todo en jornada regular, utilizar horas extras para poder producir la demanda pronosticada o falta de capacidad en caso de que la demanda del plan de necesidades para el periodo supere la capacidad máxima instalada, caso en el cual se debe tratar de suplir dicha necesidad mayor con el stokc de seguridad calculado en los modelos de inventarios; aunque este valor contiene la suma de los inventarios

promedios para los diecisiete productos de la línea de colchones punto que se puede convertir en inconveniente ya que no se sabe con exactitud cuales son los productos que no se alcanzaron a producir, para el caso del plan agregado. Este problema se puede solucionar por heurística o por una inspección de los datos pronosticados por producto específico en el periodo donde se encuentra el déficit de capacidad para el caso del plan maestro. Este análisis se deja opcional para la persona responsable de la planeación de la producción en la empresa.

Cuando la capacidad se ve excedida por el plan de necesidades y el stock de seguridad no es suficiente se debe seleccionar un mes o meses anterior(es) mas cercano donde se pueda acumular inventario final suficiente para que este pueda equilibrar el plan de necesidades con la producción máxima del periodo, se busca el periodo mas cercano para que no se aumente mucho el costo por mantenimiento de inventarios. El cuadro de análisis final y la tabla de planeación agregada se pueden ver en las figuras 49 y 50 respectivamente.

Figura 49. Cuadro de análisis del plan agregado de producción.

EXTRAS	NORMAL	EXTRAS	EXTRAS	CAPACIDAD	CAPACIDAD	EXTRAS
0	1	0	0	0	0	0
529	93	30	270	-295	-97	2.570
27	NINGUNA	2	14	NINGUNA	NINGUNA	132

En esta tabla parte de la tabla al final del plan agregado se puede conocer también la cantidad de horas que se deben trabajar en el caso de horas extras, para el caso de producción en condiciones regulares no se generan cantidades a producir en horas extras y finalmente para el caso en que la capacidad máxima no es suficiente significa que se utilizan todas las horas posibles extras del periodo pero aun así no se puede cumplir con el plan de necesidades. Este mismo análisis aplica para el caso del programa maestro de producción.

Figura 50. Plantilla para el plan agregado de producción

		MESES						1 SEM
		1	2	3	4	5	6	
PRONOSTICOS DE VENTAS	COLCHONES	4 235	3 649	3 764	3 990	4 694	4 507	24
	R. COLCHONES	258	223	230	243	286	275	1
		4 493	3 871	3 994	4 234	4 980	4 782	25
Pedidos Comprometidos	COLCHONES							
	R. COLCHONES							
Pedidos Pendientes	COLCHONES							
	R. COLCHONES							
PLAN DE NECESIDADES	COLCHONES	4 235	3 649	3 764	3 990	4 694	4 507	24
	R. COLCHONES	258	223	230	243	286	275	1
		4 493	3 871	3 994	4 234	4 980	4 782	25
	Producción Regular		3 964	3 964	3 964	3 964	3 964	23
	Producción Extras Diurnas		721	721	721	721	721	4
	Producción Extras Nocturnas		0	0	0	0	0	
	Producción Total		4 685	4 685	4 685	4 685	4 685	27
	Inventario o Faltantes		191	813	691	451	-295	-97
	Horas Reg Mano Obra CB		203	203	203	203	203	1
	Horas Ext Dia Mano Obra CB			37		37		37

La anterior plantilla hace referencia a la línea de colchones pero una similar se utiliza para la línea de colchonetas, la única diferencia radica en que en esta línea solo se trabaja con una sola familia de productos por razones expuestas en capítulos anteriores.

La plantilla para el plan maestro de producción diseñada se basa en los mismos cálculos que la tabla para el plan agregado, solo varía en que esta tabla es mas extensa porque desagrega la anterior en productos dentro de cada familia y mas periodos de tiempos y mas cortos, semanas para el caso, sin embargo todos los cálculos son equivalentes a los explicados en la sub sección 7.3. Este nivel de planeación permite además poder observar con mas detalle en que momentos particulares del mes se pueden presentar problemas de capacidad de producción ya sea en exceso o cuando es necesario suplirlo con inventario de seguridad o con inventarios de periodos anteriores. Para ver una vista más cercana del mismo la plantilla utilizada para el plan maestro de producción se puede ver la figura 51.

De la misma forma el análisis que arroja la plantilla del plan agregado lo realiza la plantilla del programa maestro de producción. Este análisis es mas detallado ya que viene diferenciado por semanas y además cuando aparecen los déficit de capacidad se mediante un análisis heurístico o inspección de la tabla se puede investigar cuales de los productos de mayor demanda pueden manejar las necesidades mediante el stock de seguridad, de lo contrario deberá recurrirse a la búsqueda de la semana o semanas anterior(es) mas cercana que pueda producir inventario suficiente para las semanas siguientes donde las necesidades superan la capacidad máxima instalada.

Figura 51. Plantilla para el plan maestro de producción

		1	2	3	4	5
	CONFORTFLEX	3.779				
	C - 1,0 - 15	185	219	221	330	140
	C - 1,2 - 15	41	51	51	78	41
	C - 1,4 - 15	131	146	150	240	101
	C - 1,0 - 18	85	92	103	149	116
	C - 1,2 - 18	48	61	52	92	64
	C - 1,4 - 18	163	201	216	305	154
	RESTO FAMILIA	43	43	43	60	35
	DORMIFLEX	212				
	D - 1,0 - 15	29	27	27	34	24
	D - 1,2 - 15	6	8	8	10	7
	D - 1,4 - 15	10	12	11	15	8
	D - 1,4 - 18	3	3	3	4	2
	RESTO FAMILIA	10	10	10	13	8
	NARANJA C-30	155				

El plan maestro de producción es mas grande de lo que se alcanza a ver en la figura 51, debido a que como se logra ver desagrega la línea de colchones en cada uno de las familias y los productos del as mismas escogidos a lo del estudio en este libro, esta figura solo muestra parte de la tabla donde se realiza el plan maestro para la línea de colchones. En la figura 52 se puede ver el análisis equivalente al mostrado en la figura 7.1 para el plan maestro de producción. Todos los cálculos de capacidad en el plan agregado son realizados de la misma forma para este plan y son explicados en el siguiente apartado de este capítulo.

Figura 52. Cuadro de análisis del plan maestro de producción.

	NORMAL	EXTRAS	EXTRAS	CAPACIDAD	NORMAL	EXTRAS	EXTRAS	EXTRAS	NORMAL	NORMAL	NORMAL	EXTRAS
1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
5	127	147	-99	71	56	70	174	147	31	17	33	
NINGUNA	7	8	NINGUNA	NINGUNA	3	4	9	NINGUNA	NINGUNA	NINGUNA	2	

7.4 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCIÓN PARA EL NIVEL DE PLANEACIÓN CONVENIENTE

Para el cálculo de la capacidad instalada para cada uno de los centros de trabajo y para el área general según el periodo en que transcurre se utilizó una plantilla para tal fin, la cual debe iniciar el proceso por la obtención del tiempo teórico de trabajo o tiempo programado por el área de confección para cada uno de los centros. Esta información se puede variar en la plantilla de forma conveniente cada vez que sea requerido. En la plantilla se puede encontrar entonces una tabla donde se pueden programar las jornadas de trabajo tanto en horas regulares o normales, como horas extras diurnas y nocturnas durante la semana y el fin de semana, para cada una de las líneas de confección del plan agregado y maestro de producción. Las jornadas que se programan dentro de lo aceptado como condiciones normales tanto de horas regulares como extras son las mismas que aparecen en la tabla 1 de este capítulo. Para fijar una idea mas cercana de la plantilla y la tabla de turnos se puede ver en la figura 53 a continuación.

Figura 53. Tabla de programación de turnos normales de lunes a sábado

PROGRAMADOR TURNOS TRABAJO (min)										
TIPO	Continuo	Acolchado	Corte	Marquillado	Costura	Chuzado	Cerrado	Plastificado	Plast* Par	
Normal	C1	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Extra Dia	C1		180					300		
Extra Noche	C1		540							
Extra Fin semana	C1	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Normal	C2			600		600	600	600	600	600
Extra Dia	C2						180	300		
Extra Noche	C2						540			
Extra Fin semana	C2			600		600	600	600	600	600
Descansos Dia	C1/C2	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	C1/C2	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Descansos Noche	C1/C2	30	30	30	30	30	30	30		30
Preparatotos	C1/C2									

Una vez se definen los turnos de trabajo se deben debe definir la fuerza de trabajo para cada uno de los centros de trabajo. Esta se define algunas veces según la cantidad de operarios por operación y línea o según el equivalente de máquinas por centro de trabajo, pues operaciones como el cerrado no pueden aumentar la capacidad por agregar un operario si no se cuenta con una máquina adicional para el trabajador. Por esta razón se pueden definir según las características del área el número de operarios o máquinas que dan la capacidad del centro de trabajo; esta información al igual que la anterior es completamente modificable por parte del planeador de la producción. En la siguiente figura se puede ver la composición de esta tabla.

Figura 54. Tabla Número de operarios por centro de trabajo

NUMERO DE OPERARIOS EN CENTROS DE TRABAJO										
		100%						100%		0%
Nº Operarios		1	1	2	1	6	2	3	3	0
Operarios Colchones	C1	100%	100%	50%	100%	50%	50%	33%	33%	50%
Operarios Colchonetas	C2			50%		50%	50%	67%	67%	50%

En la figura 54 se puede observar que la tabla permite en la primera fila asignar el número de operarios por operación y posteriormente prorrrateando esta mano de obra en cada una de las líneas colocando un porcentaje de participación para cada una. La abreviatura C1 se utiliza en todas las tablas para asignar las cargas a la línea de colchones y la C2 hace lo equivalente para la línea de colchonetas. Por ejemplo si se cuenta con tres máquinas cerradoras por turno y una es utilizada para la línea de colchones y las otras dos para la línea de colchonetas los porcentajes de asignación por línea son 33% y 67% respectivamente. Para algunas operaciones como la elaboración de continuo y colcha en donde el porcentaje total se asigna a una sola línea, debido a que la operación no se desarrolla en la otra línea. Además para las operaciones de elaboración de continuo, enchuspado, chuzado y plastificado de colchón y colchoneta, se debe descontar del tiempo disponible cierta cantidad para realizar otras actividades dentro de la jornada de trabajo; estos son la elaboración de almohadas Roman flex para el caso del operario de continuo y el descargue y cargue de ascensores para el caso de las operaciones de enchuspado y plastificado respectivamente.

Para este ultimo caso y para poder calcular cuánto se debe descontar por el descargue y cargue de ascensores para las operaciones de enchuspado y plastificado se debe llegar la tabla de trabajo en los ascensores contabilizando el número de veces que se desarrollo cada una de estas operaciones en la tabla. En la figura 55 se puede ver la tabla de tiempo dedicado a las operaciones con los ascensores que son desarrolladas en la jornada de trabajo normal y extra de fin de semana.

Figura 55. Tabla de tiempos operación para cargue y descargue de ascensores.

Turno Diario				
600		% Asc/dia	% Trabajo Real	%/operario
N° Asc/Dia	Descargue			
	6	60,66	10,11%	89,89%
6	Cargue			
	6	43,25	7,21%	92,79%

Turno Sabado				
600		% Asc/dia	% Trabajo Real	%/operario
N° Asc/Dia	Descargue			
	6	60,66	10,11%	89,89%
6	Cargue			
	6	43,25	7,21%	92,79%

PLASTIFICADO		
	C1	C2
3	1	2
	30%	60%

PLASTIFICADO		
	C1	C2
2	1	1
	46%	46%

Una vez se a suministrado toda la infamación referente a las tablas de turnos en cada una de las jornadas de trabajo para todas las operaciones y el número de operarios o máquinas por centro para cada una de las operaciones del área de confección, la plantilla de capacidad realiza los cálculos referentes a tiempo disponible por jornada, capacidad de producción ideal y ajuste de la capacidad por eficiencias. Para los cálculos de la primera tabla de tiempos reales se calcula para cada una de las operaciones el tiempo total disponible por operación contando toda la mano de obra disponible por operación y turno programado. Este cálculo se puede ver en la ecuación 50.

Ecuación 50

$$\text{Tiempo real por turno (min)} = (\text{Min teórico} - \text{descuentos}) \times \text{N}^\circ \text{ operarios} \times \% \text{ línea}$$

Una vez la plantilla calcula el tiempo real por operación y línea, se procede a encontrar la capacidad por turno y operación tomando los tiempos de carga hallados en el capítulo tres en las plantillas de tiempos estándar y que a su vez fueron enlazadas al archivo de planeación. Este cálculo requiere en algunas ocasiones realizar un pequeño ajuste a las unidades de producción, debido a que en ciertas operaciones la unidad de producción es diferente a la establecida para el área, en nuestro caso una unidad productiva es igual a un colchón o una colchoneta. Los resultados se obtienen de la utilización de la ecuación 51.

Ecuación 51

$$\text{Capacidad producción por turno} = (\text{tiempo real} / \text{tiempo carga}) \times \% \text{ ajuste}$$

Finalmente se ajuste el valor anterior a la eficiencia del operario y al aprovechamiento debido a unidades defectuosas que se pueden generar en la operación, este cálculo multiplica la capacidad encontrada en la ecuación anterior por el porcentaje de eficiencia y por el de aprovechamiento, según la ecuación 52 Para poder efectuar este cálculo la plantilla requiere que se alimenten los campos donde se piden los porcentajes de eficiencias por operación y línea y los porcentajes de unidades defectuosas promedio por operación; este ultimo dato es poco utilizado en la empresa pues el material la mayoría de las veces se puede utilizar al 100% o corregir después de producirse una unidad defectuosa.

Ecuación 52

$$\text{Capacidad ajustada} = (\text{Capacidad turno} \times \% \text{ eficiencia} \times \% \text{ aprovechamiento})$$

El análisis posterior de la plantilla es definir cual operación presenta la menor capacidad de producción por turno al día, contando tanto las jornadas diurnas como las extras diurnas y nocturnas. Esto equivale a la capacidad máxima de producción por día y se puede calcular con la ecuación 53 mostrada a continuación.

Ecuación 53

$$\text{Capacidad Máxima (und/día)} = (\text{Capacidad regular} + \text{Capacidad extra})$$

La operación que cuente con la menor capacidad máxima diaria es la que se convierte pues en la operación cuello de botella, definiendo esta la capacidad máxima de producción de la línea. Para cada una de las líneas de confección colchones como colchonetas se encuentra la operación cuello de botella. La información de capacidad en cada uno de los turnos de esta operación es la que se toma para los cálculos efectuados en los planes agregados y maestro explicados en el apartado 7.3.4 de este capítulo. Esta información aparece en las casillas de producción regular, extra diurna y extra nocturna de las plantillas de planeación. Una vez hallado la capacidad máxima diario por línea del cuello de botella se recalculan las capacidades para semanas, meses y años de la línea, pre multiplicando la capacidad máxima diaria por los valores correspondientes que se ilustran en la tabla 63.

Tabla 63. Multiplicadores de capacidad para diferentes periodos de tiempo

Periodo	Multiplicador
Semanas	Capacidad Max día x 5
Meses	Capacidad Max semana x (días mes/5)
Años	Capacidad Max mes x 12

De igual forma la producción regular, extra diurna y extra nocturna que aparecen en los planes de producción se agrupan según lo indica la tabla 64.

Tabla 64. Agrupación de capacidades por jornada de producción

Jornada Producción	Jornada de Capacidad
Producción regular	Capacidad Max regular
Producción extras diurnas	Capacidad Max extra fin semana + Capacidad extra diaria x % H
Producción extras nocturnas	Capacidad extra diaria x % (1-H)

El porcentaje de H se fija normalmente en 25% debido a que del turno extra diario 3 horas de doce que dura el turno son desarrolladas antes de las 10 PM, esta división se ha venido realizando desde el principio del capítulo para poder separar los costos de horas extras según lo fija el estado. Tanto los días laborados por mes en cada jornada, día, noche y fin de semana pueden ser modificados por parte del usuario de las plantillas de planeación. Finalmente se logra el objetivo del cálculo de la capacidad máxima instalada por turno y la alimentación a las tablas de planeación agregada y maestra, simplemente variando los periodos en que se suministran los datos.

7.5 MODELO LINEAL DE PROGRAMACIÓN

El modelo de programación lineal que se ajusta a las características del problema y el planteamiento del mismo se denomina problema de transporte, estos problemas por lo general responden en general a una misma estructura de datos.

- Existen una serie de disponibilidades d_i , en distintos puntos de origen i , donde $(i = 1...m)$.

- Existen una serie de necesidades b_j , en distintos puntos de destino j , donde ($j = 1...n$).
- Existen unos costos asociados de transporte o vínculo C_{ij} , entre cada origen i y cada destino j .¹⁶

El objetivo del plan es la determinación de la mejor estrategia de distribución que consigue satisfacer las necesidades de los destinos con las disponibilidades de los orígenes con el mínimo costo total de transporte generado. La aplicación de este modelo al problema de planeación es muy conveniente pues ayuda a ilustrar una salida conveniente que enlaza las estrategias escogidas dentro de los planes agregado y maestro, explicados en los numerales anteriores.

En estos problemas los puntos de origen o disponibilidades hacen referencia a la producción mensual o semanal según el caso, para cada una de las jornadas ya sea regular, extras diurnas o extras nocturnas. De otro lado los puntos destino o necesidades hacen referencia al plan de necesidades mensual o semanal según el caso del plan agregado o maestro. De la misma forma los costos de transporte o vínculos entre un punto de origen y un punto de destino hacen referencia a las relaciones que se armen entre los costos de producción en horas regulares, los costos de producción en horas extras, los costos de posesión por unidad y periodo en inventario y los costos por unidades faltantes en el cumplimiento de la demanda y servidas con retraso por la empresa. La relación de costos de la que se habla se puede resumir en la tabla 65.

Tabla 65. Relación de costos entre los puntos de origen y destino del problema de planeación planteado como un problema de transporte.

Origen / Destino	Mes 1 / Semana 1	Mes 2 / Semana 2
Periodo 1 (regular)	Costo regular/und	Costo regular/und + Costo posesión
Periodo 1 (extra)	Costo extra/und	Costo extra/und + Costo posesión
Periodo 2 (regular)	Costo regular + Costo faltante	Costo regular/und
Periodo 2 (extra)	Costo extra/und + Costo faltante	Costo extra/und
...	X_{ij}	X_{ij}

En la tabla anterior se puede ver como se contemplan los costos en cada una de las alternativas que posee la empresa para cumplir con el plan de necesidades planteado en el plan agregado y en el maestro. El modelo de programación lineal se basa en el la ecuación 54 mostrada a continuación.

Ecuación 54

Función Objetivo:

$$\text{Min } Z = \sum_i \sum_j (C_{ij} X_{ij})$$

¹⁶ HILLIER, Frederick. LIBERMAN, Gerald. Investigación de operaciones. 7 edición, Ciudad de Mexico DF Mexico: Mc Graw Hill, 2002. Capitulo 8.

Sujeto a:

$$\sum_i X_{ij} \leq d_i, \text{ para } i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_i X_{ij} = b_j, \text{ para } j = 1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} \geq 0^{17}$$

Según este modelo se deben plantear dos tipos de restricciones, restricciones de oferta y restricciones de demanda. Para las restricciones de oferta se plantean tres inecuaciones con variable de holgura positiva o de menor o igual a la máxima producción de la jornada para cada periodo sea mes o semana según el plan, una para la capacidad del periodo en horas regulares, otra para la capacidad en horas extras diurnas y otra mas para capacidad en horas extras nocturnas. Para las restricciones de demanda se debe plantear una inecuación por periodo de estudio sea mes o semana según el caso con variable de holgura negativa o variable superávit o de mayor igual al plan de necesidades del periodo. También se debe plantear una ecuación de no negatividad para cada una de las variables que conforman el modelo, están son los valores que de unidades a producir en cada uno de los periodos por jornadas para cada uno de los periodos del estudio según el plan. Para nuestro caso podemos plantear un modelo según el plan resumido en la tabla 66.

Tabla 66. Características del modelo lineal para según el tipo de plan agregado o maestro.

Modelo	Función Objetivo	Restricciones <=	Restricciones >=	Restricciones no negatividad	Variables
Plan Agregado	1	18	6	108	23
Plan Maestro	1	36	12	432	47

Las características del modelo que aparecen en la tabla anterior son planteados en la plantilla de planeación donde se encuentra una solución utilizando el Solver de Excel o resolviendo el problema manualmente, una solución al problema del plan agregado se puede ver en la figura siguiente, donde los valores a producir por periodo y jornada aparecen dentro de la plantilla de la figura 56 en las celdas dentro del cuadro del centro y el costo mínimo de la misma estrategia en la celda inferior de la tabla.

¹⁷ HILLIER, Frederick. LIBERMAN, Gerald. Investigación de operaciones. 7 edición, Ciudad de Mexico DF Mexico: Mc Graw Hill, 2002. Capitulo 8.

Figura 56. Tabla de solución del modelo lineal para el plan agregado de producción.

		NECESIDADES PRODUCCIÓN							Plan		
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	OTRO			
PRODUCCIÓN	MES 1	Regular	3964	0	0	0	0	0	0	3964	3.964
		Extra Noc	529	0	0	0	0	0	192	721	721
		Extra Dia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MES 2	Regular	0	3871	0	0	0	0	93	3964	3.964
		Extra Noc	0	0	0	0	0	0	721	721	721
		Extra Dia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MES 3	Regular	0	0	3964	0	0	0	0	3964	3.964
		Extra Noc	0	0	30	0	0	0	691	721	721
		Extra Dia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MES 4	Regular	0	0	0	3964	0	0	0	3964	3.964
		Extra Noc	0	0	0	270	295	97	59	721	721
		Extra Dia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MES 5	Regular	0	0	0	0	3964	0	0	3964	3.964
		Extra Noc	0	0	0	0	721	0	0	721	721
		Extra Dia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MES 6	Regular	0	0	0	0	0	3964	0	3964	3.964
		Extra Noc	0	0	0	0	0	721	0	721	721
		Extra Dia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plan Agregado		4.493	3.871	3.994	4.234	4.980	4.782	1.756		28.108	
		4.493	3.871	3.994	4.234	4.980	4.782	1.754		26.354	

Z total	65.404.658
---------	------------

Una plantilla similar se utiliza para solucionar el plan maestro de producción para colchones, al igual que el plan agregado y maestro de la línea de colchones.

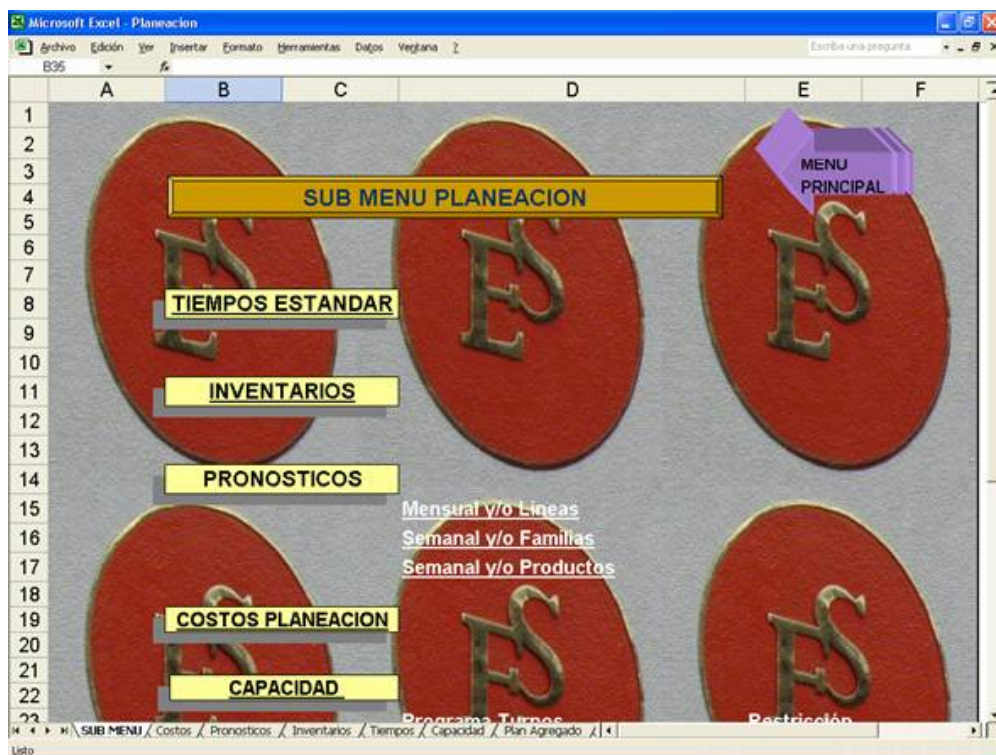
7.6 APLICACIÓN DE LAS PLANTILLAS DE PLANEACIÓN

Como se ha ilustrado a lo largo del capítulo las plantillas de planeación se encuentran cargadas en el mismo archivo al cual se puede acceder por medio del sub. menú de planeación, el cual da ingreso a las bases de información explicadas en el numeral 7.3 del capítulo. En este sub. menú también se puede ingresar a la hoja de cálculo de la capacidad que se suministro a los planes agregados y maestros. Igualmente en esta tabla existe un hipervínculo al modelo lineal que se utilizo para solucionar el problema planteado por el plan agregado y maestro para las líneas de colchón y colchoneta. En la figura 57 se puede ver el sub menú mencionado. Una vez se ingresa a cada una de las opciones del menú se puede revisar la información y los resultados correspondientes en cuanto a los datos suministrados por las bases de tiempos, pronósticos e inventarios que se encuentran enlazadas con cada una de las correspondientes plantillas. La tabla de capacidad se utiliza para programar los turnos de trabajo de los operarios en condiciones normales, además sirve para hacer un análisis de la operación cuello de botella que finalmente funcionara como restricción del sistema en cuanto a la capacidad instalada por turnos y la máxima capacidad del sistema. En las plantillas de planeación se encuentran los planes agregados y maestro para cada una de las líneas de confección, las cuales muestran al final de cada tabla los resultados en las holguras tanto positivas como negativas de la capacidad, y finalmente en los modelos lineales se propone un forma de solucionar el problema del plan agregado y maestro para cada línea en los periodos meses o semanas en los que se presente el inconveniente por déficit de capacidad, las soluciones que propone el modelo lineal son trabajar con horas extras diurnas y

nocturnas durante la semana, si no es suficiente utilizar las extras del fin de semana y finalmente si no se supe la demanda se debe trabajar con inventario de meses o semanas anteriores o trabajar con retrasos en la entrega del pedido. Todas las plantillas creadas hasta aquí sirven de apoyo al proceso de planeación en el medio y corto plazo, aunque las soluciones finalmente pueden variar de estos modelos por políticas de la empresa o debido a cambios no controlados en los modelos.

En el capítulo siguiente se consolida todo el trabajo con el programador de la producción día a día, donde todo el trabajo de planeación realizado hasta aquí se debe corregir con los variables del día a día que lo hagan variar, además es donde finalmente se hace un control de los planes para llevar a cabo su ejecución.

Figura 57. Sub menú de planeación de la producción



8. PROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN

8.1 GENERALIDADES

En los capítulos anteriores se analizaron los niveles de planeación agregada y maestra, que utilizan con herramienta principal de apoyo modelos de pronósticos en diferentes niveles de agregación, líneas, familias y productos, al igual que periodos de tiempo diferentes de acuerdo a los horizontes de planeación a los que se realice la planeación. En este capítulo se cerrará el ciclo que empieza en toda empresa desde la planeación de metas anuales de crecimiento por parte de la cabeza de la organización y que va descendiendo hasta convertirse en la forma como se trabaja diariamente en los centros de trabajo de la planta donde se elabora el producto terminado final. La programación de las operaciones diarias de producción también tiene como objetivo cerrar y concretar el ciclo de planeación que se inició para nuestro caso en el mediano plazo, aquí es donde finalmente se realiza el control y ajuste de todo el trabajo según como comporten las necesidades del mercado y las restricciones de capacidad de la empresa. Para el estudio se tomó el área de confección como punto clave de partida y finalmente en la programación diaria de producción se puede ver que es desde esta donde parten las diferentes ordenes a las demás áreas una vez se consolidan los pedidos de los clientes. La empresa como ya se dijo trabaja bajo un sistema pull de producción pues es el comportamiento de la demanda la que decide en gran parte como se debe actuar sobre los planes y sobre la forma de programar los pedidos cuando nos adentramos en el detalle del día a día. El sistema manejado hace que el área de confección donde se agrega la mayor parte de valor al producto final por ensamblar la materia prima base (espuma o cassata) con el resto de materiales para convertirlo en producto terminado sea quien deba realizar las diferentes asignaciones de trabajo a los centros de trabajo de la propia sección y los del área de corte.

Como se explicó en el capítulo dos, los pedidos son recibidos por el departamento de ventas de la empresa, quien los revisa y consolida para enviarlos al departamento administrativo donde se realiza todo el trámite de facturación y grabado de los mismos. Una vez están listos y consolidados según su orden de llegada son enviados al área de confección donde son ingresados a las plantillas de programación diaria, esta plantilla organiza los pedidos según el orden aleatorio o en ocasiones se le da prioridad a los pedidos que son clasificados como urgentes por la empresa. La plantilla de trabajo para la línea de colchones, difiere un poco de la utilizada para la línea de colchonetas, debió a la variedad de productos que se manejan en la segunda. Una vez se ingresan los pedidos tanto en la plantilla de la línea de colchones como en la de colchonetas, se consolidan los pedidos según el tipo de densidad y características especiales de la espuma o cassata en el caso de colchones, como en cada una de las medidas existentes para las dos líneas. El consolidado de los pedidos es luego utilizado para calcular los tiempos de carga en la operación de corte de tela, cerrado y corte de láminas. Por ejemplo para colchones, los tiempos de carga de las operaciones de elaboración de espuma continua y acolchado no se tienen en cuenta pues entre estas y la siguiente operación se maneja un inventario de seguridad o bodega de producto en proceso de rollos de colcha, debido a la variedad de tonos en las telas pedidos por los clientes y que deben estar siempre disponibles para la operación de corte. Para la operación de costura de forros se cuenta con un inventario de forros utilizado siempre para adelantar la operación de tour de las demás, finalmente de las operaciones restantes se toma la operación de cerrado dado que es esta es el cuello de botella de la línea. Estos tiempos de carga son la base de la programación de las tareas en el resto de centros de trabajo, no mencionados para calcular su tiempo de carga independiente.

Una vez se cargan todos los pedidos a la tabla del mismo nombre, los pedidos son reorganizados en la tabla de consolidado donde se totalizan por familia y tamaño. Además aparecen dos tablas adicionales donde se distinguen los calculan de los diferentes cortes para la tela, que posteriormente se utiliza para armar los forros y los corte de láminas para cada densidad y medida.

La programación de corte de láminas es enviada al área de corte para que esta realice los cortes programados desde el día anterior, necesarios para iniciar la confección el día siguiente. De la misma forma la programación de los diferentes cortes de forros se envía al centro de trabajo de corte de tela donde se realizan el trabajo con la utilización de los diferentes moldes según el tipo, cantidad y característica que se pide en el programa. La programación de los cortes de tela posee una variante adicional que es el anejo del inventario de forros terminados que son almacenados en los estantes de forros para colchón y colchoneta como se puede ver mejor en anexo 38 de distribución de planta final; este inventario de forros es descontado de la programación de cortes de tela para reducir el tiempo en esta operación y darle paso a otros pedidos. Tanto el programa de corte de espuma y/o cassata, como el programa de corte de tela se mantiene actualizado con un día de anticipación al resto de operaciones que se desarrollan en el piso del área de confección, aprovechando que la programación del día se hace el día anterior en la tarde precisamente para adelantar estas dos operaciones y tener listos los materiales en el área de confección al día siguiente.

8.2 OBJETIVOS DEL PROGRAMADOR DIARIO DE PRODUCCIÓN

8.2.1 Objetivo general. Organizar las órdenes diarias de producción para cada una de las líneas de confección en sus diferentes productos y programar las cargas en los centros de trabajo del área de confección y corte de láminas de la empresa.


8.2.2 Objetivos específicos.

- Organización de pedidos en tablas, listando por líneas de productos las necesidades diarias de demanda.
- Asignar las cargas de trabajo por operación en costura, enchispado y chuzado, cerrado y plastificado.
- Asignación del programa de corte de tela al centro de trabajo del mismo nombre, utilizando un amortiguador de inventario de un día para los forros tanto de la línea de colchones como la de colchonetas
- Asignación del programa de corte de espumas y cassata diario necesario para dar cumplimiento al programar.

8.3 METODOLOGIA DE UTILIZACIÓN DEL PROGRAMADOR

Como se mencionó en los numerales anteriores a este capítulo el programador diario de producción inicia desde que se alimenta la tabla de pedidos consolidados de la línea colchón o colchoneta que se muestra en la figura 58. Una vez los pedidos son recibidos e ingresados a la tabla de "Pedidos" ubicados según la familia y producto que se confecciona guiado por la referencia que permite diferenciar cada uno de los productos exactamente. La lista de referencias de todos los productos se puede ver en el anexo 42, donde aparecen los 241 productos de la línea de colchones, de la misma forma en el anexo 43 aparece el listado de los 78 diferentes productos de la línea de colchones. El programador se debe diligenciar diariamente y desde el día laborado anterior para programar la producción del día siguiente, por este motivo los pedidos recibidos hasta las 4:00 PM del día en curso pueden entrar en la programación del día siguiente siempre y cuando la capacidad del área no se haya excedido; de lo contrario el pedido se debe listar en la siguiente programación. El listado de programación se debe llenar con todos los pedidos que llegan, si es posible dado las restricciones de capacidad, una vez se termina esta tarea la tabla de pedidos consolida todas las entradas en unidades por familias y medidas de productos en la tabla "Consolidado por tamaño". Esta tabla discrimina en las filas todas las medidas y en cada columna se totalizan las unidades de toda la lista de pedidos, por familias según cada medida. La forma para distinguir cada uno de los productos es utilizando la referencia del mismo que se digita en cada una de las columnas del pedido junto con la cantidad pedida, como muestra la figura 58.

Figura 58. Sección de la tabla de pedidos donde se ingresan los mismos al programador

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4	PEDIDO	CLIENTE	<i>Superortopedico</i>			<i>Ideal</i>			<i>Superortopedico Sueños dorados</i>		
5			Codigo	Cantidad	C	Codigo	Cantidad	C	Codigo	Cantidad	
6	1	Isnardo Guarin	6211	30							
7	2	German Amaya				611	20				
8	3	Eslendy Niño							632	15	
9	3									150	
10	3										
11	3										
12	3										
13	3										
14	3										
15	3										
16	3										
17	3										
18	3										
19	3										

La tabla de pedidos consolidados totaliza las unidades ingresadas en la tabla general de pedidos, en cada una de las medidas y para cada uno de las familias, la tabla de consolidado se puede ver en la figura 59.

Figura 59. Plantilla Consolidado por tamaño.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Microsoft Excel - Programador colchones						
2		<i>Superortopedico</i>	<i>Ideal</i>	<i>Superortopedico Sueños dorados</i>	<i>Sensaflex c-30</i>	<i>Semiorlope Naranja</i>	
3	MEDIDA	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDA	
4	80*18	30	0	0	0	0	0
5	90*18	0	0	0	0	0	0
6	100*18	0	0	0	0	0	0
7	110*18	0	0	0	0	0	0
8	120*18	0	0	0	0	0	0
9	130*18	0	0	0	0	0	0
10	140*18	0	0	0	0	0	0
11	150*18	0	0	0	0	0	0
12	160*18	0	0	0	0	0	0
13	80*15	0	0	0	0	0	0
14	90*15	0	0	0	0	0	0
15	100*15	0	0	0	0	0	0
16	110*15	0	0	0	0	0	0
17	120*15	0	0	0	0	0	0
18	130*15	0	0	0	0	0	0

Las medidas utilizadas en la unificación del pedido son las medidas estándar y sobre medidas expuestas en el capítulo dos de este libro. Una vez se han totalizado las unidades a confeccionar para cada familia y medida especificada en la plantilla consolidada por pedido se generan los reportes de corte de tela y espuma que son elaborados en otras plantillas de la misma macro de programación y que cuentan con toda la información enlazada para tal fin. Para programar el corte de tela se realiza inicialmente una priorización por el tamaño y tipo de familia cargadas en la tabla de pedidos. Este orden se da para fijar cual pedido se debe programar primero en el corte de espuma y se basa según el número consecutivo de ingreso de los pedidos en la tabla de la figura 58. Por ejemplo si la suma de todos los número consecutivos de pedido que se le asignaron a familia de confort flex en la medida 1m x 15cm es la menor dentro de todos los productos, se programa primero para el corte de espuma, esta priorización se hace por familia y medida.


La plantilla de corte de tela totaliza por tipo de tela cada uno de las medidas del corte que se deben hacer, pues según el colchón programado se debe cortar un tipo de tela particular como muestra la tabla 67.

Tabla 67. Tipo de tela utilizada según la familia de colchón a confeccionar.

Familia Línea de Colchones	Tipo de Tela
Confor flex	Protela o Dimatex
Dormi flex	Protela o Dimatex
Dormi flex sin cierre	Protela o Dimatex
Rosado	Protela o Dimatex
C-26	Sensaflex
Semi ortopédico naranja	Protela o Dimatex
Sensaflex C-30	Sensaflex
Súper ortopédico	Sensaflex
Ortopédico Ideal	Sensaflex
Súper ortopédico sueño dorado	Sensaflex
Relax 2000	Sensaflex
Pillow flex relax	Sensaflex
Pillow flex emperatore	Yackard
Emperatore Yackard	Yackard
Emperatore Ángeles	Yackard

En la figura 60 se puede ver el cuadro de priorización utilizado para darle un orden definido a los cortes de láminas.

Figura 60. Plantilla de priorización para cortes de espuma y cassata

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	 espumas santander s.a						
3				PRIORIDAD		PRIORIDAD	
5	MEDIDA	<i>Superortopedico</i>	<i>Valor</i>	<i>Ideal</i>	<i>Valor</i>	<i>Superortopedico Sueños dorados</i>	
7	80*18	1	1	0	-	0	
8	90*18	0	-	0	-	0	
9	100*18	0	-	0	-	0	
10	110*18	0	-	0	-	0	
11	120*18	0	-	0	-	0	
12	130*18	0	-	0	-	0	
13	140*18	0	-	0	-	0	
14	150*18	0	-	0	-	0	
15	160*18	0	-	0	-	0	
16	80*15	0	-	0	-	0	

Los cortes de tela son totalizados por medida y tipo de tela para generar la orden final de programación para el centro de trabajo, debido a que los cortes deben ir adelantados con respecto a las demás operaciones la programación de cortes de tela y láminas se pasa desde el día hábil anterior. Para la operación de corte de tela se maneja un inventario de forros el cual se debe descontar del programador. La plantilla de cortes se puede ver en la figura 61, donde además aparecen tres columnas adicionales que calcula los tiempos de carga para la operación asignada en minutos y horas y una de comentarios para suministrar información adicional sobre la tela, como el color y estampados que el cliente desea.

Figura 61. Plantilla de corte de tela de la línea de colchones

	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	
1							
2	FORROS A CORTAR						
3							
4							
5	Yacard	Lafayette	Protela o Dimatex	Pillow Yacard	Pillow Lafayette	Total	Índice
6							
7	0	30	0	0	0	30	
8	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	

En las dos últimas plantillas se realiza la programación del corte de láminas. En la primera se totalizan las unidades programadas de la por densidades manejadas y por medidas, las densidades que se utilizan en el programador se mencionan en la tabla siguiente.

Tabla 68. Tipos de densidades de espuma y cassata utilizadas en el programador.

Familia	Densidad a cortar
Confor flex	Rosado (20)
Dormi flex con y sin cierre	Rosado (23)
Rosado y Sensaflex C-26	Rosado (26)
Sensaflex C-30 y Naranja SO	Naranja (30)
Sueño dorado	Naranja (30) – 5cm
Emperatore y Pillow Emp	Gris (40)
Ortopédico Ideal	Cassata (110)
Súper Ortopédico	Cassata (140)
Relax 2000 y Pillow Relax	Cassata (140) 9cm

En esta tabla también se puede programar los cortes de otros materiales que llevan algunos de los colchones como el fieltro de los colchones tipo Pillow y Relax y el fique de los colchones tipo Relax. En la figura 62 se puede ver la plantilla de corte de espuma y cassata utilizada.

Figura 62. Plantilla para programar cortes de espuma y cassata.

	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	
1	LAMINAS A CORTAR						
2	LAMINAS A CORTAR						
3	LAMINAS A CORTAR						
5	Naranja	Naranja (- 5 cm de calibre)	Gris	Casata 110 (-5 cm de calibre)	Casata 140 (-5 cm de calibre)	Casata 140 (9 cm de calibre)	Rosa 3cm pegado
6							
7	0	0	0	0	30	0	
8	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	

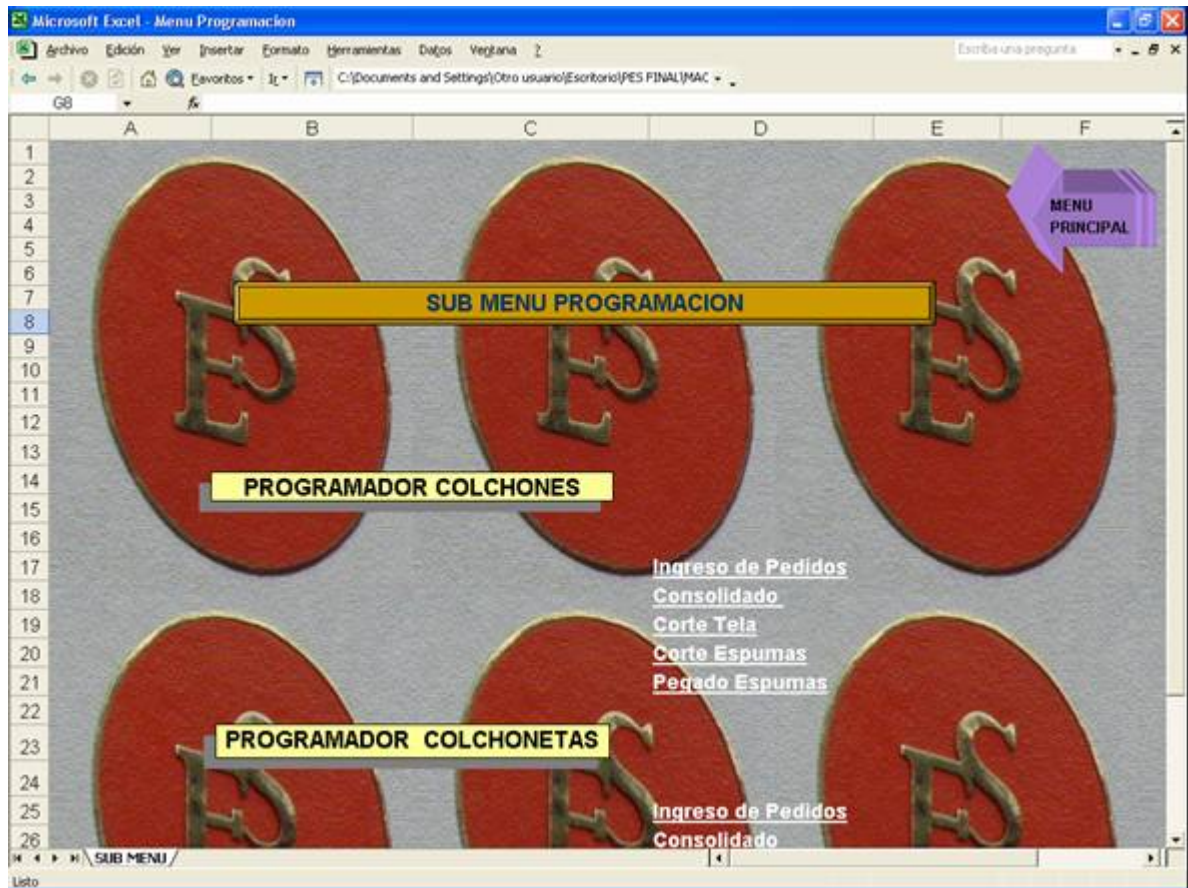
En la segunda plantilla que se utiliza para el área de corte se programan los colchones que deben armarse por partes como los Súper ortopédico y el Ortopédico ideal, que llevan una lámina de cassata en el centro del colchón y dos láminas de espuma rosada densidad 26 arriba y abajo de la de cassata, de la misma manera los tipo Pillow, Relax y los sueño dorados poseen otras características similares, para los cuales se debe programar la operación de pegado en el área de corte. La figura siguiente muestra el programador para la operación de pegado de láminas en la sección de corte.

Figura 63. Plantilla para programar el pegado de láminas de espuma y cassata

	C	D	E	F	G	H	
1							
2	espumas santander s.a						
3	LAMINAS A PEGAR						
4							
5	PRIORIDAD	<i>Superortopedico</i>	<i>Ideal</i>	<i>Superortopedico Sueños dorados</i>	<i>Relax 2000</i>	<i>Pillow Flex Relax (25)</i>	<i>Emp. e Ya</i>
6		CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD
7	1	30	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	

Finalmente para acceder a cada uno de las plantillas del programador se puede hacer a través del sub menú de programación. A su vez el menú principal se encuentra enlazado al archivo que contiene las macros de programación y desde el cual se puede acceder desde aquí. El sub menú de programación se puede ver en la figura 64.

Figura 64. Sub menú de programación.



Todas las plantillas utilizadas para la línea de colchonetas son similares a las de la línea de colchones explicada en este numeral, exceptuando claro la de pegado dado que para esta línea solo se cortan en tres tipos de espuma, siendo un 95% la espuma de densidad 12kg/m o económica y la plantilla de corte de espuma es mucho mas sencilla y corta compara contra la de la línea de colchones. Las plantillas utilizadas para la línea de colchonetas se pueden ver en el anexo 44 o directamente en las macros de Excel creadas en el estudio.

Finalmente cabe anotar que el éxito de las herramientas diseñadas para formular los modelos de pronósticos e inventarios, al igual que las plantillas de planeación y programación, necesitan una persona constante que se encargue de la actualización de las bases de datos y del análisis que se obtenga en cada uno de los módulos que conforman la metodología de formulación de los planes agregado y maestro de producción, así como el programador diario que actúa como eje de control para la primera parte de planeación de la producción.

La persona encargada de cargar y actualizar la informaron en cada una de las bases debe recibir un capacitación general de todo el proceso y en cada una de las áreas de la empresa que se involucran en la planeación y programación de las operaciones en el medio, corto y muy corto plazo. El ingreso de los datos se debe hacer una o dos veces por mes en periodos de quince días o un mes, todas las bases de datos son utilizadas como entradas en información histórica, por lo

cual es importante su actualización continua para dar fiabilidad a los resultados que arrojen, los cuales alimentan los distintos niveles de planeación y sirven como análisis para el programador diario, que cierra el círculo del estudio con el adecuado control de los resultados anteriores al nivel del corto plazo.

Se recomienda a la empresa delegar todas las funciones pertinentes al manejo, interpretación y análisis de las macros del estudio a una única persona que ejecute la macros pero que se apoye en un grupo de trabajo conformado por los supervisores de cada área y al jefe de producción, quienes tendrán la función de modificar los parámetros en algunos de los modelo según se lo dicte su experiencia, además que da mayor valor a los resultados finales de toda la investigación.

Finalmente se recomienda la actualización de la información mensual para los modelos de pronóstico e inventarios, y a las bases de costos y tiempos de carga cada vez que s varíen los parámetros de salarios o costos de materiales para el primer caso o se modifique el método o ubicación de la operación en el segundo caso. Para el caso de la planeación debe modificarse o actualizar las estrategias cada vez que se modifiquen una de las fuentes de información.

9. CONCLUSIONES

- La planeación de la producción obtiene un acercamiento al comportamiento del mercado y a cada una de sus variables, para afrontarlo según la mejor estrategia aprobada por la empresa, como, los juegos de inventarios, cargas de trabajo en jornadas extras o la utilización de su capacidad normal de funcionamiento y redistribución de cargas.
- La programación diaria con la metodología planteada disminuye las actividades repetitivas para la programación diaria de la producción y logra un ordenamiento de los pedidos según un sistema FIFO.
- Suministro sincronizado de material de los centros de trabajo de corte y el área de corte de láminas, disminuye los tiempos de espera de las operaciones de chuzado y enchusado de las líneas de confección.
- Para el funcionamiento del sistema propuesto se hace necesario la capacitación de un funcionario o un grupo de funcionarios que se encarguen de la actualización de cada una de las bases de información con que trabajan los modelos, además de su posterior análisis e interpretación y la divulgación de los resultados hacia las otras áreas, como corte, producción y la bodega de producto terminado, para que estas puedan actuar de acuerdo a la programación acordada.
- La estandarización de procedimientos y los tiempos de carga por operación en el área de confección para poder conocer la capacidad de producción y medir las eficiencias de los distintos operarios sobre una misma base.
- El reordenamiento del área de confección da un flujo lineal a los materiales y productos en proceso, evitando la pérdida de tiempo en traslados excesivos y tiempos ociosos de los operarios.
- La delimitación de las áreas de trabajo, pasillos y zonas de inventarios ordena la sección y genera un ambiente de trabajo más armonico para las personas que desarrollan las actividades en esta parte de la planta.
- Con la gestión de inventarios se definen niveles permitidos de inventarios de producto terminado suficientes para absorber las fluctuaciones de la variable incontrolable demanda, además del despacho oportuno de pedidos y un mejor al servicio al cliente.
- La no actualización de la información hace la herramienta diseñada obsoleta, perdiendo valides los resultados de la metodología de planeación y programación para la producción documentados a lo largo de este libro.

VALIDACIÓN DE OBJETIVOS PLAN DE PROYECTO DE GRADO

Objetivos Planteados	Logro Alcanzado	Logros Adicionales
Análisis del proceso de fabricación e identificación de las restricciones del área en cuanto a capacidad de producción, el flujo continuo de producto y el suministro sincronizado de materiales.	Se realizó un estudio de tiempo para las operaciones de confección, para calcular los tiempos de carga. Estos resultados se utilizaron para encontrar el cuello de botella de todo el proceso de confección y los cálculos respectivos de capacidad de producción por turno y jornada. Descritos en los capítulos tres y siete del libro.	Las plantillas de capacidad que hacen parte de una de las bases de datos que alimenta el plan agregado y maestro de producción, son completamente modificables por la persona encargada de la planeación y programación de la producción, en los campos que tiene que ver con la programación de turnos, número de máquinas y/o operarios y por su puesto los tiempos de carga, estas modificaciones permiten hacer más flexible las plantillas y por ende poder modificarlas cuantas veces se desee.
Estandarización de los procedimientos del área de confección junto con los tiempos de operación y carga para cada centro de trabajo.	Se realizó el levantamiento de los procedimientos con el método utilizado actualmente en cada una de las operaciones del área de confección, con sus respectivos diagramas de flujo del material. Se describen en el capítulo dos, tres y anexo seis.	Se elaboró el manual de procedimientos de todas las operaciones del área de confección, el cual se encuentra en el anexo siete. Se crearon las plantillas para el estudio de tiempos por cronometro que permiten modificar los tiempos de operación y se encuentran en el archivo de macros en el CD-ROM dos.
Re-distribución de planta para el área de confección de la empresa.	Se realizó la redistribución de los centros de trabajo del área de confección según la técnica SLP, cuyo principal objetivo era la organización física de la operación según un sistema tipo pull que característico de la producción de la empresa. Se encuentra en el capítulo cuatro.	Se realizó la ampliación del sección de confección en un área total de 95m ² , distribuidos en dos niveles cada uno de la misma área. La ampliación de la planta se puede observar en el anexo 33 del estudio, el cual sufrió una variación sobre las condiciones iniciales que se ven en el plano del anexo 32.
Reestructurar el sistema de gestión de inventarios, bajo los parámetros de un modelo de inventarios de revisión continua, para el producto terminado en	Se formuló un modelo de gestión de inventarios para diecisiete productos escogidos según una clasificación ABC,	Se crearon una serie de macros por modelo de producto, familia y línea que se deben actualizar una o dos veces por mes, ya que

sus diferentes referencias.	los cuales se definen como un sistema de revisión continua ya que el inventario físico se debe hacer diariamente al final de la jornada. En el capítulo cinco se describe la metodología para los cálculos utilizada.	trabajan con información historia de los últimos 12 meses de ventas, se encuentra en la carpeta de archivos de las macros del CD-ROM 2.
Realizar la gestión de inventarios de materia prima (espuma) del área de corte y su coordinación con el área de producción.	Se creo una plantilla que basa sus cálculos de inventario de materia prima (bloques de espuma), según resultados encontradas por las macros de inventarios y un porcentaje debido a los productos tipo C de las líneas de confección que no poseen inventario de seguridad.	
Diseñar la metodología para la obtención del plan agregado y maestro de producción en los niveles de desagregación semestral y trimestral respectivamente.	Se creo una metodología para formular los planes agregado y maestro de producción, basados en las bases de datos de costos, inventarios, pronósticos y tiempos. La cual realiza un análisis de capacidad para encontrar la estrategia que necesita la empresa por periodo definido, mes o semana, necesaria para cumplir el plan de necesidades de producción del mismo periodo. Se creo además la metodología para el cálculo de los pronósticos de los 17 productos, las familias y líneas de confección. Se encuentra en los capítulos seis y siete.	Se crearon las plantillas de planeación que enlazan la información de las bases de datos con las tablas del plan agregado y maestro, todas las veces que sea necesario en el año. Se crearon las macros para el cálculo de los pronósticos mensual para las dos líneas en el caso del plan agregado y las macros de pronóstico semanal para las familias y productos confeccionados en la empresa en caso del plan maestro de producción. Se Planteó un modelo de programación lineal con un modelo de transporte para encontrar una solución matemática alternativa para los planes agregado y maestro en las líneas de confección. Están aparecen en el archivo de macros del CD-ROM dos.
Diseño de la programación de la producción diaria para las líneas de confección de colchones y colchonetas, que mejore la coordinación entre las secciones de corte, confección y despacho de la empresa.	Se diseñó la plantilla de programación diaria, utilizada por el encargado de la programación, donde se programan las operaciones de corte de tela y corte de láminas con un día de anticipación. La plantilla además define un límite de producción máximo definido por el cuello de botella de todo el proceso. Se encuentra en el capítulo ocho.	Se crearon las macros para el programador, el cual se modifica cada vez que termina una jornada de trabajo para ajustar el siguiente día. Las macros de programación se encuentran en el archivo de programación del CD-ROM dos.

BIBLIOGRAFIA

DOMINGUEZ MACHUCA, Jose Antonio. Dirección de operaciones, aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Sevilla España: Mc Graw-Hill, 1995. 495 p.

CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. 8ª edición. Bogota Colombia: Mc Graw-Hill, 2000. 885 p.

SCHROEDER, Roger, Administración de operaciones. Ciudad, editorial, 1992. 555 p.

ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga Colombia. Publicaciones UIS. 1999. 189 p.

NIEBEL, Benjamín. FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. 10ª edición, Ciudad de Mexico DF Mexico: Alfaomega grupo editor, 2001. 728 p. Andris Freivalds, Editorial Alfaomega.

HILLIER, Frederick. LIBERMAN, Gerald. Investigación de operaciones. 7 edición, Ciudad de Mexico DF Mexico: Mc Graw Hill, 2002. 1223 p.

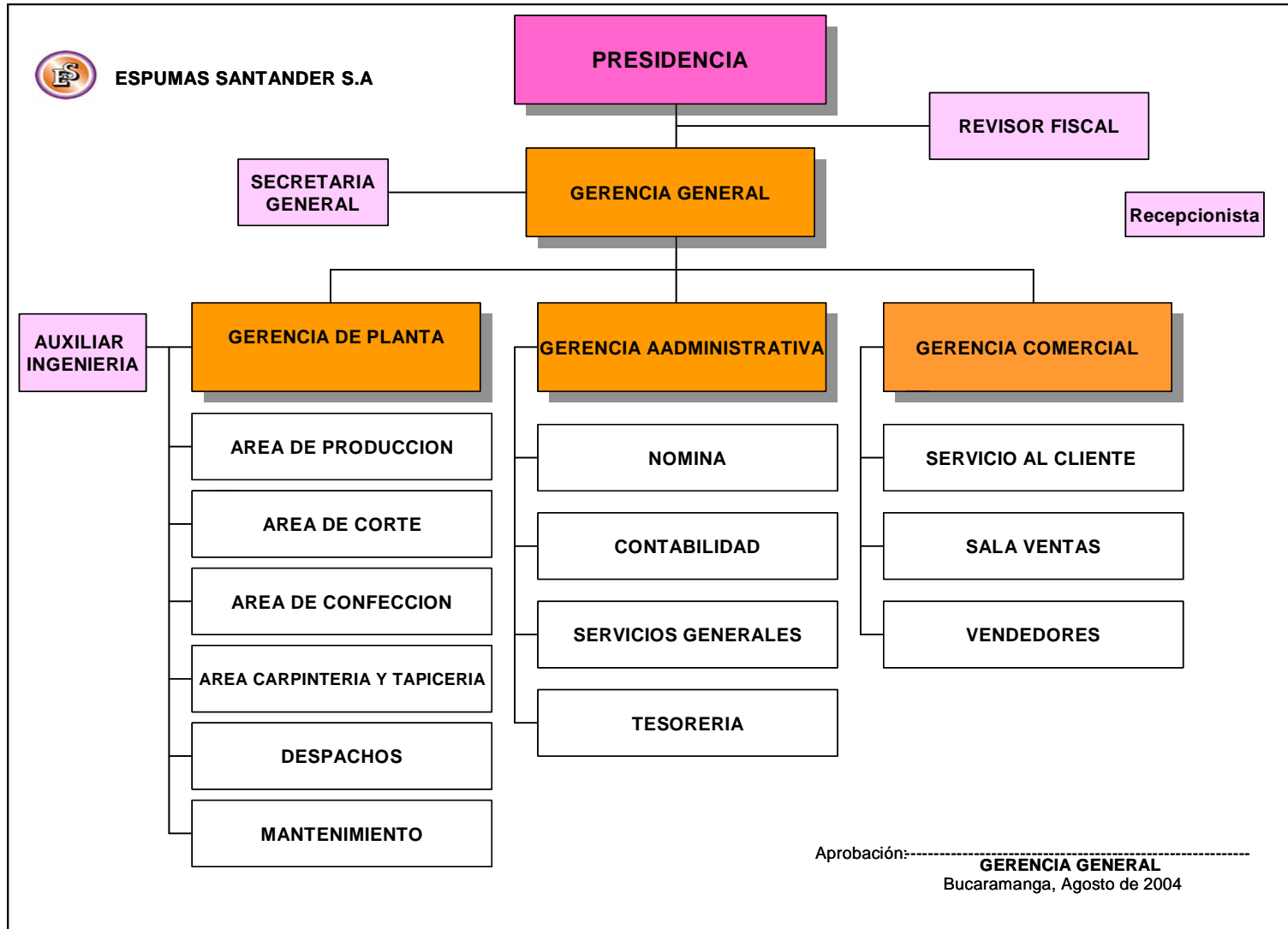
MONTGOMERY, Douglas. RUNGER, George. Probabilidad y estadística, aplicada la ingeniería. Ciudad de Mexico DF Mexico: Mc Graw Hill, 1996. 1012 p.

GARAVITO, Edwin. Diseño de plantas. Bucaramanga Colombia. Publicaciones UIS. 2002. 230 p.

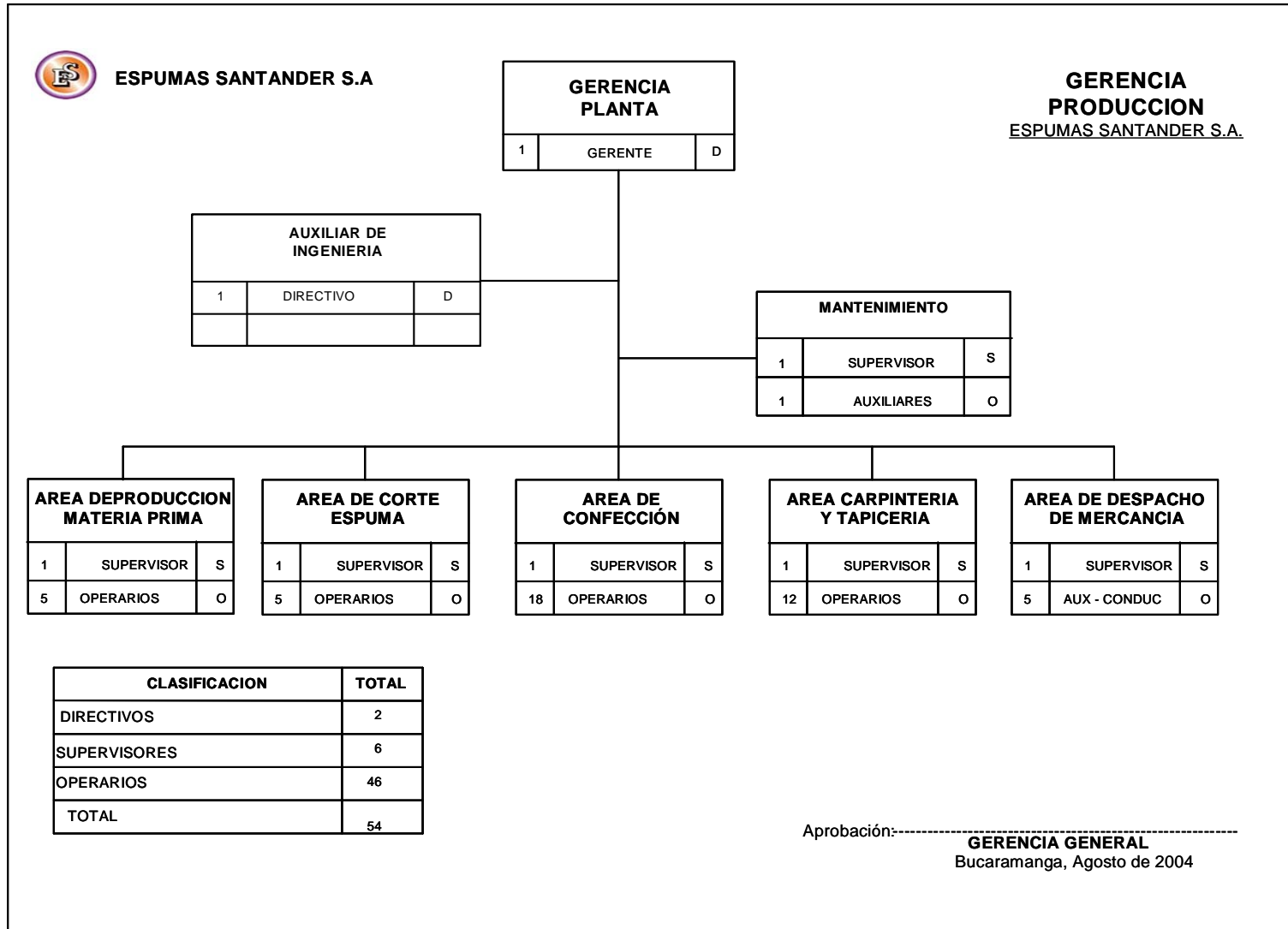
KANAWATY, Geirge. Introducción al estudio del trabajo, oficina internacional del trabajo Ginebra OIT. 4ª edición, Ciudad de Mexico DF Mexico: Limusa, Noriega editores, 2002. 522 p.

ANEXOS

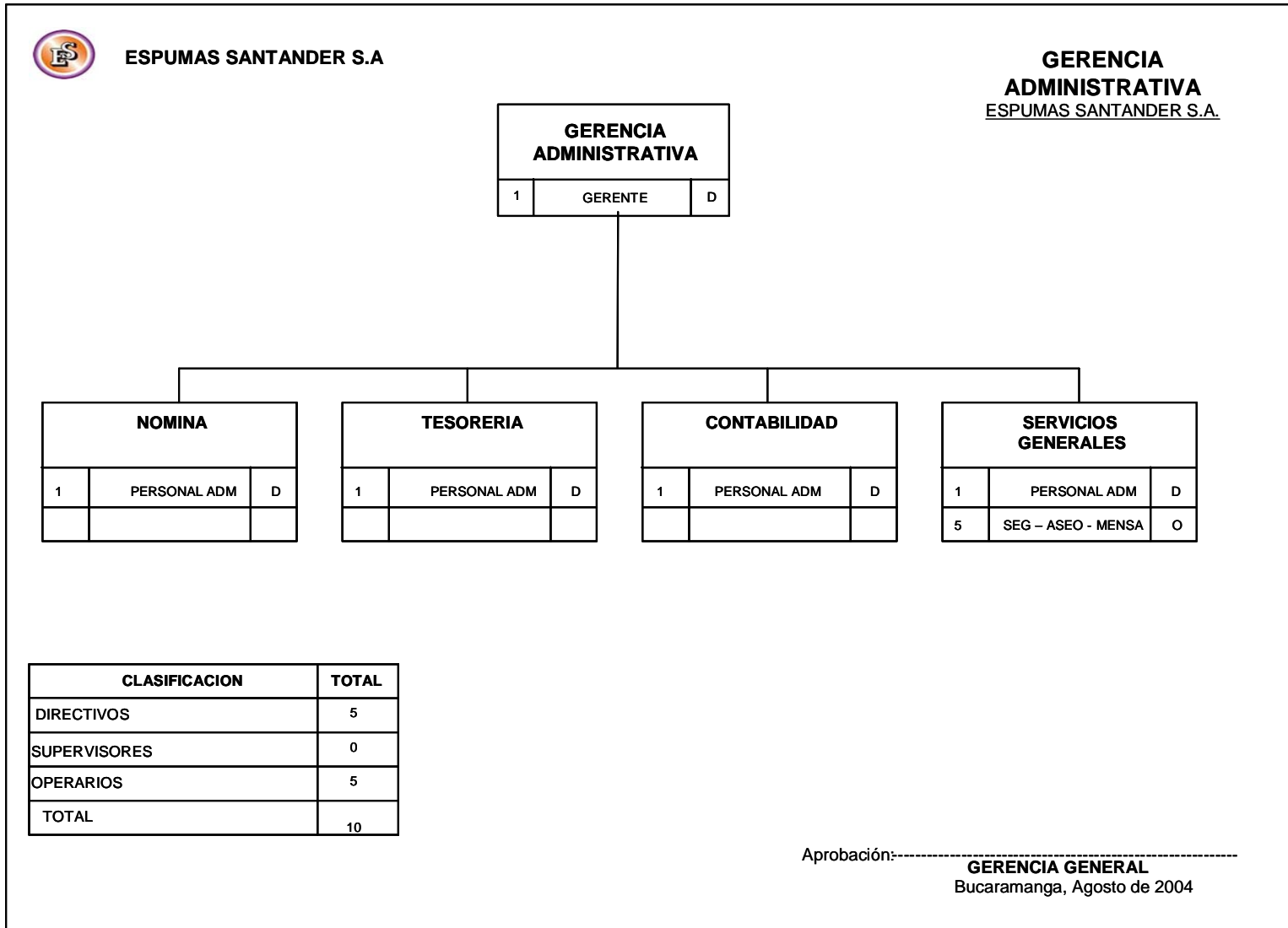
Anexo 1. Organigrama general Espumas Santander S.A. Diciembre 2004



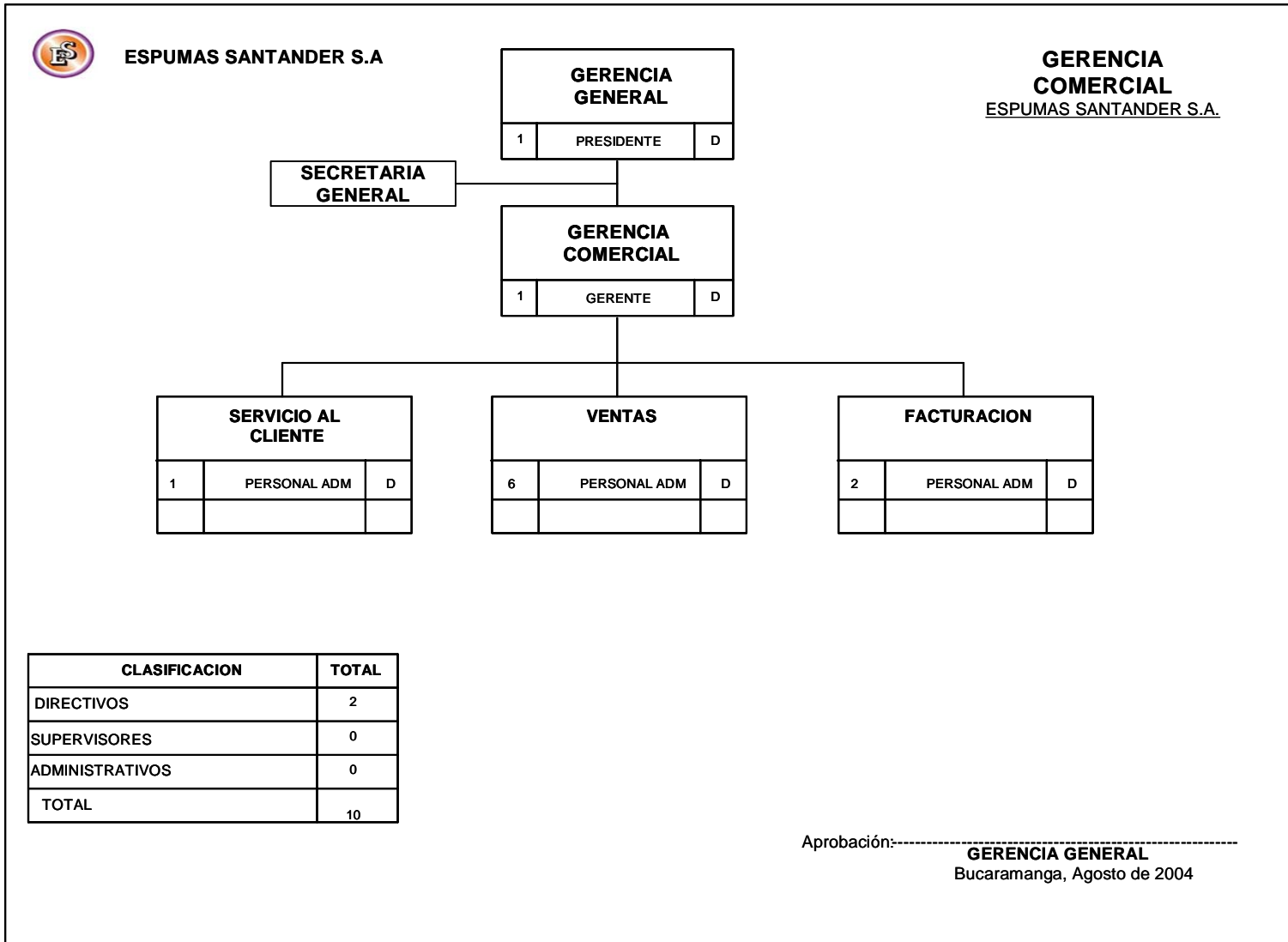
Anexo 2. Organigramas Gerencia Producción Diciembre 2004



Anexo 3. Organigrama Gerencia Administrativa.



Anexo 4. Organigrama gerencia comercial, Diciembre 2004



Anexo 5. Medidas y sobre medidas de la línea de colchones y colchonetas

Colchones			Colchonetas			Colchonetas		
Calibre (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Calibre (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Calibre (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
15	0,8	1,9	7	0,8	1,9	12	0,8	1,9
	0,9	1,9		0,9	1,9		0,9	1,9
	1	1,9		1,0	1,9		1,0	1,9
	1,2	1,9		1,1	1,9		1,1	1,9
	1,3	1,9		1,2	1,9		1,2	1,9
	1,4	1,9		1,3	1,9		1,3	1,9
	1,5	1,9		1,4	1,9		1,4	1,9
	1,6	1,9		1,5	1,9		1,5	1,9
18	0,8	1,9		1,6	1,9		1,6	1,9
	0,9	1,9	9	0,8	1,9	14	0,8	1,9
	1	1,9		0,9	1,9		0,9	1,9
	1,2	1,9		1,0	1,9		1,0	1,9
	1,3	1,9		1,1	1,9		1,1	1,9
	1,5	1,9		1,2	1,9		1,2	1,9
	1,4	1,9		1,3	1,9		1,3	1,9
	1,6	1,9		1,4	1,9		1,4	1,9
				1,5	1,9		1,5	1,9
				1,6	1,9		1,6	1,9
			10	0,8	1,9	17	0,8	1,9
				0,9	1,9		0,9	1,9
				1,0	1,9		1,0	1,9
				1,1	1,9		1,1	1,9
				1,2	1,9		1,2	1,9
				1,3	1,9		1,3	1,9
				1,4	1,9		1,4	1,9
				1,5	1,9		1,5	1,9
				1,6	1,9		1,6	1,9
			11	0,8	1,9			
				0,9	1,9			
				1,0	1,9			
				1,1	1,9			
				1,2	1,9			
				1,3	1,9			
				1,4	1,9			
				1,5	1,9			
				1,6	1,9			

Anexo 6. Diagramas de flujo del material por proceso

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO CONTINUO							
Fecha: Agosto 10/04					Resumen Operaciones: 5 Inspecciones: 2 Transportes: 3 Demoras: 1 Almacenajes: 0		
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Orlando Rivera				
Actividad: Elaboración Continuo							
Analista: Oscar Emir Rincón							
Tipo de Grafico			Tiempo (min/rollo): 81.24				
Operario	Material	Máquina	Recorridos(mts/rollo): 150				
Nº	Descripción de la Actividad	Simbolo			Tiempo (min/rollo)	Distancia (mts/rollo)	Comentarios
1	Espera laminas continuo área de inventario materia prima	○	□	⇒	◐	▽	
2	Montar nuevo rollo de carton para el nuevo rollo de continuo	●	□	⇒	◐	▽	
3	Traslado a traer laminas hasta mesa de elaboración de continuo	○	□	⇒	◐	▽	
4	Coser por pares de laminas de continuo, las necesarias para el rollo de 120 metros	●	■	⇒	◐	▽	
5	Coser pares de laminas a rollo de continuo y enrollar sobre este	●	■	⇒	◐	▽	
6	Desmontar rollo terminado de continuo y trasladar a zona de rollos terminados	●	□	⇒	◐	▽	Montar y Desmontar rollo
7	Descargue Ascensor con laminas	●	□	⇒	◐	▽	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACOLCHADO									
Fecha: Agosto 10/04						Resumen Operaciones: 7 Inspecciones: 5 Transportes: 2 Demoras: 0 Almacenajes: 0			
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Hernan Fonseca,						
Actividad: Elaboración Tela Acolchada			Vicente Gualdron						
Analista: Oscar Emir Rincón			Tiempo (min/35 mts A): 60						
Tipo de Grafico			Recorridos(mts/35 mts A): 90						
Operario	Material	Máquina							
Nº	Descripción de la Actividad		Simbolo			Tiempo (min/rollo)	Distancia (mts/rollo)	Comentarios	
1	Cambio rollo tela		●	■	⇨	D	∇	2,4	0.5 cambio por 35 mts A
2	Cambio rollo espuma continua		●	■	⇨	D	∇	2,55	0.3 cambios por 35 mts A
3	Cambio de bobina(s)		●	■	⇨	D	∇	0,67	
4	Cambio de hilo		●	■	⇨	D	∇	1,1	
5	Desmonte y Monte rollo acolchado		●	□	⇨	D	∇	2,2	
6	Cambio Aguja		●	□	⇨	D	∇	1,3	
7	Cambio Politex		●	■	⇨	D	∇	2,1	0.04 cambios por 35 mts A
8	Total Paradas		○	□	⇨	D	∇	12,32	
9	Traslado traer telas		○	□	→	D	∇	3	50
10	Traslados a llevar acolchados		○	□	→	D	∇	2	40
11	Total Traslados		○	□	⇨	D	∇	5	
12	Funcionamiento		○	□	⇨	D	∇	39	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO CORTE								
Fecha: Agosto 10/04						Resumen Operaciones: 6 Inspecciones: 3 Transportes: 3 Demoras: 1 Almacenajes: 0		
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Rosa Monsalve,					
Actividad: Corte Tela Acolchada			Jhon Paez					
Analista: Oscar Emir Rincón			Tiempo (min/lote): 65 lote(50u)					
Tipo de Grafico			Recorridos(mts/lote): 290					
Operario	Material	Máquina						
Nº	Descripción de la Actividad	Simbolo				Tiempo (min/lote)	Distancia (mts/lote)	Comentarios
1	Revisar programación de corte de tela	○	■	⇨	D	▽		
2	Traslado área de rollos de acolchado hasta llevar(los) mesa corte	○	□	➔	D	▽	200	
3	Montar rollo acolchado en burro de corte	●	□	⇨	D	▽		
4	Medir corte antes de extender rollo	○	■	⇨	D	▽		
5	Extender rollo de acolchado sobre la mesa, según número de forros a cortar y la medida realizada	●	□	⇨	D	▽		
6	Corte de cada lamina extendida sobre el meson, cortadora horizontal	●	□	⇨	D	▽	9,47	
7	Desmontar rollo acolchado y Montar nuevo rollo	●	□	⇨	D	▽	3,43	16 Tosdos Montar y Desmontar
8	Medir y marcar corte sobre la tela acolchada	○	■	⇨	D	▽		
9	Trazar medidas sobre toda la tela	○	■	⇨	D	▽		
10	Corte tela acolchada según medidas previas, con maquina cortadora	●	□	⇨	D	▽	8,38	
11	Clasificar y ordenar cortes de tela	●	□	⇨	D	▽	21,83	
12	Traslado de tapa inferiro, bandas y orejas a centro de trabajo de costura de forros	○	□	➔	D	▽		60
13	Traslado de tapas superiores a estantes de inventario	○	□	➔	D	▽	6,08	30 Todos los Traslados

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO CORTE										
Fecha: Agosto 10/04					Resumen Operaciones: 5 Inspecciones: 2 Transportes: 2 Demoras: 1 Almacenajes: 0					
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Rosa Monsalve,							
Actividad: Corte Tela Colchoneta			Jhon Paez							
Analista: Oscar Emir Rincón			Tiempo (min/lote): 92 lote(100u)							
Tipo de Grafico			Recorridos(mts/lote): 40							
Operario	Material	Máquina								
Nº	Descripción de la Actividad		Simbolo			Tiempo (min)	Distancia (mts)	Comentarios		
1	Revisar programación de corte de tela		○	□	⇨	●	▽			
2	Traslado bodega de telas hasta llevar(los) mesa corte		○	□	→	□	▽	30		
3	Montar rollo tela en burro de corte		●	□	⇨	□	▽	9,72		
4	Medir corte antes de extender rollo		○	■	⇨	□	▽	21,07		
5	Extender rollo de tela sobre la mesa, según número de forros a cortar y la medida realizada		●	□	⇨	□	▽			
6	Corte por cada tipo de tala extendida sobre el meson		●	□	⇨	□	▽			
7	Medir y marcar corte sobre la tela		○	■	⇨	□	▽			
8	Corte tela según medidas previas, con tijeras		●	□	⇨	□	▽	7,43		
9	Clasificar y ordenar cortes de tela		●	□	⇨	□	▽	2,58		
10	Traslado de cortes a centro de trabajo forros colchoneta		○	□	→	□	▽	5,5	10	Todos los traslados

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO COSTURA									
Fecha: Agosto 10/04						Resumen			
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Asucena Gamboa,			Operaciones: 6			
Actividad: Costura Forros Colchon			Irma Savala, Luisa Angarita			Inspecciones: 1			
Analista: Oscar Emir Rincón			Tiempo (min/und): 7.60 / 9.60			Transportes: 1			
Tipo de Grafico			Recorridos(mts/und): 10			Demoras: 0			
Operario	Material	Máquina				Almacenajes: 0			
Nº	Descripción de la Actividad	Simbolo				Tiempo (min/und)	Distancia (mts/und)	Comentarios	
1	Alistamiento de tapas, bandas y orejas a procesar	○	□	→	D	∇	2,83	10	Todos los traslados
2	Elaboración de orejas para cajones de misma tela	●	□	→	D	∇	4,17		Para 10 forros
3	Costura de varias bandas para cada cajon 3 0 4	●	□	→	D	∇	CP 1.17 /		
4	Coser cierre a la banda del cajon	●	□	→	D	∇	CG 1.63		
5	Coser bandas a la tapa inferior del cajon	●	□	→	D	∇	CP 4.58 /		
6	Colocar orejas a el cajon en los lugares indicados	●	□	→	D	∇			
7	Remata costura orejas	●	□	→	D	∇			
8	Doblar y ubicar forro terminado	○	■	→	D	∇	CG 5.08		

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO COSTURA									
Fecha: Agosto 10/04						Resumen			
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Martha Plata			Operaciones: 3			
Actividad: Costura Forros Colchoneta						Inspecciones: 1			
Analista: Oscar Emir Rincón			Tiempo (min/und): 2.88 / 3.12			Transportes: 1			
Tipo de Grafico			Recorridos(mts/und): 50			Demoras: 0			
Operario	Material	Máquina				Almacenajes: 0			
Nº	Descripción de la Actividad	Simbolo				Tiempo (min/und)	Distancia (mts/und)	Comentarios	
1	Alistamiento de corte tela	○	■	→	D	∇	2,38	10	Lote de 24 forros
2	Coser parte superior (jeta colchoneta) y primer lado forro	●	□	→	D	∇	1,07		
3	Coser segundo lado y las orejas del forro	●	□	→	D	∇			
4	Doblar y ubicar forro terminado	●	□	→	D	∇	0,88		
5	Traslado forros a estantes de inventario	○	□	→	D	∇	1,33	40	Lote de 24 forros

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ENCHUZPADO								
Fecha: Agosto 10/04						Resumen Operaciones: 2 Inspecciones: 3 Transportes: 4 Demoras: 1 Almacenajes		
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Albeiro Quinn					
Actividad: Chuzado de Colchones								
Analista: Oscar Emir Rincón								
Tipo de Grafico			Tiempo (min): 5.04 (2 und)					
Operario	Material	Máquina	Recorridos(mts/2 und): 50					
Nº	Descripción de la Actividad	Simbolo				Tiempo min/2und)	Distancia (mts/2und)	Comentarios
1	Material espera en zona de inventario de material	○	□	⇨	●	▽		
2	Revisar si hay forros en lockers (*)	○	■	→	D	▽	20	
3	Traslado a buscar tela al puesto del marquillador	○	□	→	D	▽	16	
4	Traslado a zona de material en proceso hasta mesa de chuzado (*)	○	□	→	D	▽	0,73	Para 2 Colchones
5	Colocar colchon sobre cajon del forro	●	□	⇨	D	▽		
6	Colocar tapa del colchon y Ajustar bordes del forro	●	□	⇨	D	▽		
7	Marcar fecha de producción sobre el colchon	○	■	⇨	D	▽	2,12	Para 2 Colchones
8	Trasladar colchon a zona de inventario en proceso del cerrador	○	□	→	D	▽	0,35	8 Para 2 Colchones
9	Controlar número de colchones chuzados	○	■	⇨	D	▽		

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ENCHUZPADO								
Fecha: Agosto 10/04						Resumen Operaciones: 2 Inspecciones : 4 Transportes: 4 Demoras: 1 Almacenajes		
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Diego Badillo					
Actividad: Enchuzpado de colchonetas								
Analista: Oscar Emir Rincón								
Tipo de Grafico			Tiempo (min)					
Operario	Material	Máquina	Recorridos(mts)					
Nº	Descripción de la Actividad		Simbolo			Tiempo (min)	Distancia (mts)	Comentarios
1	Material espera en zona de inventario de material		○	□	⇨	●	▽	
2	Traslado a zona de material en proceso hasta mesa de chuzpado		○	□	→	D	▽	
3	Revisa si el forro esta el lockers (*)		○	■	→	D	▽	
4	Traslado a operarias de costura por el forro (*)		○	□	→	D	▽	
5	Tomar tela de las orejas superiores para introducir colchoneta		●	□	⇨	D	▽	
6	Doblar colchoneta y terminar de poner forro		●	□	⇨	D	▽	
7	Colocar sobre la mesa colchoneta y ajustar forro a la espuma		○	■	⇨	D	▽	
8	Marcar número de pedido sobre la marquilla		○	■	⇨	D	▽	
9	Control de colchonetas enchuzpadas (*)		○	■	⇨	D	▽	
10	Traslado a zona de inventario en proceso del cerrador		○	□	→	D	▽	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO CERRADO									
Fecha: Agosto 10/04						Resumen			
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Jose Alvarez,			Operaciones: 2			
Actividad: Cerrado de Colchones			William Rojas			Inspecciones: 4			
Analista: Oscar Emir Rincón			Tiempo (min): 4.30 / 4.60			Transportes: 2			
Tipo de Grafico			Recorridos(mts): 32			Demoras: 1			
Operario	Material	Máquina				Almacenajes			
Nº	Descripción de la Actividad		Simbolo			Tiempo (min)	Distancia (mts)	Comentarios	
1	PEP espera en zona de producto en proceso		○	□	⇨	●	▽		
2	Traslado zona de producto en proceso hasta mesa de cerrado		○	□	⇨	□	▽	0,25	14
3	Acomodar tela acolchada sobre lamina de espuma		○	■	⇨	□	▽	AP 2.32 /	
4	Ajustar cerradora al acolchado (tapa y cajon)		○	■	⇨	□	▽		
5	Cosar ribete para todo el colchon		●	□	⇨	□	▽		
6	Cortar ribete y rematar la costura		●	□	⇨	□	▽		
7	Retirar cerradora del colchon		○	■	⇨	□	▽		
8	Controlar número de producto procesado		○	■	⇨	□	▽	AG 2.55	
9	Traslado mesa cerradora a zona de producto en proceso del plastificador		○	□	⇨	□	▽	0,37	18

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO CERRADO								
Fecha: Agosto 10/04						Resumen Operaciones: 5 Inspecciones: 4 Transportes: 2 Demoras: 1 Almacenajes		
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Javier Rivera,					
Actividad: Cerrado de Colchonetas			William Rojas					
Analista: Oscar Rincón Rodriguez			Tiempo (min/und): 6.60					
Tipo de Grafico			Recorridos(mts/und): 204					
Operario	Material	Máquina						
Nº	Descripción de la Actividad		Simbolo			Tiempo (min/und)	Distancia (mts/und)	Comentarios
1	PEP espera en zona de producto en proceso		○	□	⇨	●	▽	
2	Traslado a zona de producto en proceso hasta mesa de cerrado		○	□	⇨	□	▽	0,25
3	Ajustar cerradora a la jeta de la colchoneta		○	■	⇨	□	▽	14
4	Cosier jeta de la colchoneta		●	□	⇨	□	▽	
5	(Si tiene ribete) Retirar maquina y Ajustar para colocar ribete		○	■	⇨	□	▽	
6	Cosier ribete sobre primer lado de la colchoneta		●	□	⇨	□	▽	
7	Cortar ribete y Rematar costura		●	□	⇨	□	▽	
8	Voltear colchoneta y Ajustar maquina para colocar ribete		○	■	⇨	□	▽	
9	Cosier ribete sobre otro lado de la colchoneta		●	□	⇨	□	▽	
10	Cortar ribete y Rematar costura		●	□	⇨	□	▽	
11	Retirar maquina de la colchoneta		○	■	⇨	□	▽	
12	Controlar número de colchonetas cerradas		○	■	⇨	□	▽	
13	Traslado a zona de producto en proceso del plastificador		○	□	⇨	□	▽	0,13

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PLASTIFICADO								
Fecha: Agosto 10/04						Resumen		
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Edwin Uribe			Operaciones: 6		
Actividad: Plastificado de Colchones						Inspecciones: 2		
Analista: Oscar Emir Rincón			Tipo de Grafico			Transportes: 2		
			Tiempo (min/und): 3.31			Demoras: 1		
Operario	Material	Máquina	Recorridos(mts):			Almacenajes: 0		
Nº	Descripción de la Actividad		Simbolo			Tiempo (min/und)	Distancia (mts/und)	Comentarios
1	PEP espera en la zona de inventario en proceso		○	□	⇨	●	▽	
2	Trasladar de zona inventario en proceso hasta mesa de plastificado		○	□	→	□	▽	0,23
3	Retirar costuras sobrantes sobre el colchon		●	■	⇨	□	▽	1,37
4	Desenrollar envoltura plastica e Introducir colchon		●	□	⇨	□	▽	
5	Ajustar Largo del colchon a medida de la bolsa		●	□	⇨	□	▽	
6	Recortar forro plastico según medida ancho del colchón		●	□	⇨	□	▽	
7	Sellar primer lado de la bolsa e Introducir garantia		●	□	⇨	□	▽	
8	Volter colchon y Sellar el otro lado de la bolsa		●	□	⇨	□	▽	
9	Marcar bolsa plastica con tipo y medida según colchón		○	■	⇨	□	▽	0,67
10	Trasladar colchón a zona de cargue ascensor a despacho		○	□	→	□	▽	0,20

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PLASTIFICADO								
Fecha: Agosto 10/04						Resumen Operaciones: 5 Inspecciones: 1 Transportes: 2 Demoras: 1 Almacenajes: 0		
Ubicación: Area de Confección			Operario(s): Andres Forero(1)					
Actividad: Plastificado de Colchonetas								
Analista: Oscar Emir Rincón								
Tipo de Grafico			Tiempo (min/und): 2.42 / 2.16					
Operario	Material	Máquina	Recorridos(mts/und): 20					
Nº	Descripción de la Actividad	Simbolo				Tiempo (min/und)	Distancia (mts/und)	Comentarios
1	PEP espera en la zona de inventario en proceso	○	□	⇨	●	▽		
2	Trasladar de zona de inventario en proceso hasta mesa de plastificado	○	□	→	□	▽	0,15	8
3	Desenrollar envoltura plastica e Introducir colchoneta	●	□	⇨	□	▽	0.87 Cp /	
4	Ajustar Largo de la colchoneta a medida de la bolsa (Si colchoneta < 14)	●	□	⇨	□	▽		
5	Recortar forro plastico según medida ancho del colchoneta	●	□	⇨	□	▽	0.68 Cg	
6	Sellar primer lado de la bolsa	●	□	⇨	□	▽		
7	Voltera colchoneta y sellar el otro lado de la bolsa	●	□	⇨	□	▽		
8	Marcar bolsa plastica con tipo y medida según colchoneta	○	■	⇨	□	▽	0,75	
9	Trasladar colchón a zona de cargue ascensor a despacho	○	□	→	□	▽	0,17	12

Anexo 7. Manual de procedimientos área de confección

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

ÁREA DE CONFECCION



ESPUMAS SANTANDER S.A.

 Espumas Santander S.A	HOJA DE APROBACIÓN	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

ELABORÓ

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
--------	-------	-------	-------

REVISÓ

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
--------	-------	-------	-------

APROBÓ

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
--------	-------	-------	-------

RESPONSABLE DE ACTUALIZACIÓN

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
--------	-------	-------	-------

Copia controlada: Si ___ No ___

 Espumas Santander S.A	INTRODUCCIÓN	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

Este manual documenta los procedimientos requeridos para la elaboración de los productos de nuestra empresa. Constituye un documento de referencia obligatoria para la operación permanente de la empresa y para el entrenamiento del nuevo personal que sea vinculado a la misma.

El manual esta compuesto por:

1. Generalidades
2. Procedimientos
3. Diagramas de flujo

El potencial de este manual como soporte del sistema de calidad radica tanto en su obligatoria consulta y cumplimiento por parte del personal profesional y operativo vinculado a la empresa, como en su permanente actualización de conformidad con el proceso de mejoramiento continuo y crecimiento que se vaya implementando en el futuro de la organización.

Además apoyara los planes de producción, como medio de estandarización de los procesos y como herramienta para el control de realización de los mismos.

 Espumas Santander S.A	TABLA DE CONTENIDO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

1. GENERALIDADES

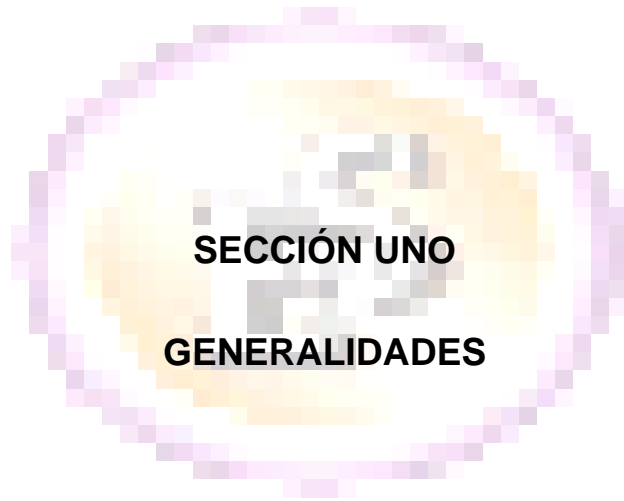
- 1.1 Alcance, limitaciones y contenido del manual.
- 1.2 Codificación de los documentos
- 1.3 Estandarización de formatos
- 1.4 Simbología utilizada en la diagramación.


2. PROCEDIMIENTOS GENERALES

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Listado Maestro de Documentos
- 2.3 Procedimientos

3. MAPA

- 3.1 Mapa de proceso



 Espumas Santander S.A	ALCANCE, LIMITACIONES Y CONTENIDO DEL MANUAL	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

1.1 ALCANCE, LIMITACIONES Y CONTENIDO DEL MANUAL

1.1.1 Alcance. Este manual documenta los procedimientos que se ejecutan en el área de confección de Espumas Santander S.A.


1.1.2 Limitaciones del manual. El presente manual no incorpora en detalle los manuales técnicos específicos de diferentes equipos utilizados en los procedimientos a documentar y se limita a referirlos.

1.1.3 Contenido del manual. Este manual de procedimientos está constituido por tres secciones los cuales se especifican a continuación:

Sección 1: Esta Sección contiene las generalidades del manual y explica cada una de las partes que lo constituyen.

Sección 2: Contiene los procedimientos realizados en la sección de corte y confección que se realizan en la empresa.

Sección 3: Contiene los diagramas de flujo que representan el proceso de la organización

 Espumas Santander S.A	CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

1.2 CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

La codificación del presente manual está constituida por dos letras mayúsculas y dos dígitos. Las tres letras mayúsculas y los dos números se asignan de la siguiente manera:

Primera letra: Identifica el tipo de documento así:

P: Procedimiento
D: Diagrama de flujo

Segunda y tercera letra: Identifica el área a la que pertenece el documento, así:

CF: Confección.

Dos dígitos: Señala el identificador particular de cada procedimiento y que se ha asignado en forma secuencial para cada área.

 Espumas Santander S.A	ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

1.3 ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS

La nomenclatura empleada para la estandarización de los formatos del presente manual es la siguiente:

1	2	3	
		4	6
		5	7

Casilla número 1. Contiene el logotipo de la empresa, Espumas Santander S.A

Casilla número 2. Esta casilla especifica la denominación o nombre dado al documento.

Casilla número 3. En esta casilla identifica que el contenido de la hoja pertenece al manual de procedimientos.

Casilla número 4. Contiene el código del procedimiento, formato o diagrama etc.

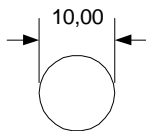
Casilla número 5. Identifica la fecha en que el documento fue elaborado, especificando primero el día, posteriormente el mes y finalmente el año.

Casilla número 6. Identifica el número de veces que ha sido revisado el procedimiento. Se especifica con las letras REV, dos puntos y posteriormente el número de veces (REV: #).

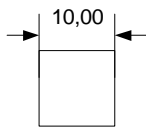
Casilla número 7. Identifica con dos números separados por una línea oblicua el número de hoja actual (parte izquierda) y el número total de hojas del documento (parte derecha).

 Espumas Santander S.A	SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN LA DIAGRAMACIÓN	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/2

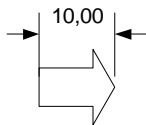
1.4 SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN LA DIAGRAMACIÓN



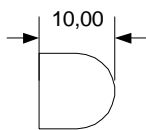
Círculo de 3/8 de pulgada o 10mm de diámetro que denota una operación. Operación: Actividad durante la cual se transforma física o químicamente un material, se ensamblan partes, desmontan partes o prepara el material para una actividad posterior.



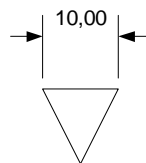
Cuadrado de 3/8 de pulgada o de 10mm de lado que denota inspección. Inspección: Actividad durante la cual se verifica el cumplimiento de unos estándares de calidad del producto.



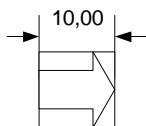
Una flecha de 3/8 de pulgada o 10mm de longitud que denota transporte. Transporte: Actividad en la cual el material, el componente, el producto en proceso o terminado es trasladado de un lugar a otro, excepto cuando se lleva a cabo durante el desarrollo de la operación o inspección.



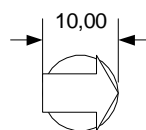
Una D mayúscula de 3/8 de pulgada o 10mm de ancho que denota demora. Demora: Actividad que ocurre cuando no se permite el procesamiento inmediato de una parte en la siguiente estación de trabajo.




Un triángulo equilátero sobre el vértice superior de 3/8 de pulgada o 10mm de lado que denota almacenamiento. Almacenamiento: Actividad que sucede cuando el producto en proceso o terminado es guardado y protegido en una bodega contra el movimiento o autorizado.




Una flecha incrustada dentro de un cuadrado de 3/8 de pulgada o 10mm de lado que denota Inspección-transporte. Inspección-transporte: Actividad que indica que mientras se traslada el material simultáneamente se verifica sus dimensiones o estándares de calidad.

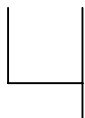


Una flecha incrustada dentro de un círculo de 3/8 de pulgada o 10mm de diámetro que denota Operación-Transporte. Operación-Transporte: Actividad que indica que mientras se trabaja el material simultáneamente se traslada de un lugar a otro.

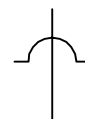
 Espumas Santander S.A	SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN LA DIAGRAMACIÓN	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/2


Otros símbolos adicionales son:

 Línea recta horizontal que indica entrada de material al proceso de fabricación.

 Línea de unión de dos componentes, siempre va una operación después de la línea de unión que indique un ensamble.

 Línea de desmontajes, cuando dos componentes son separados o desmontados se utiliza esta línea.

 Línea de no unión entre dos flujos de componentes, esto sucede cuando se cruzan dos línea de flujo del diagrama y no sucede ni una entrada, unión o desmonte de componentes.

 Línea de reproceso, después de una inspección puede existir dos opciones que el material cumpla con los estándares de calidad o que tenga que realizarse un reproceso, según el diagrama mostrado.

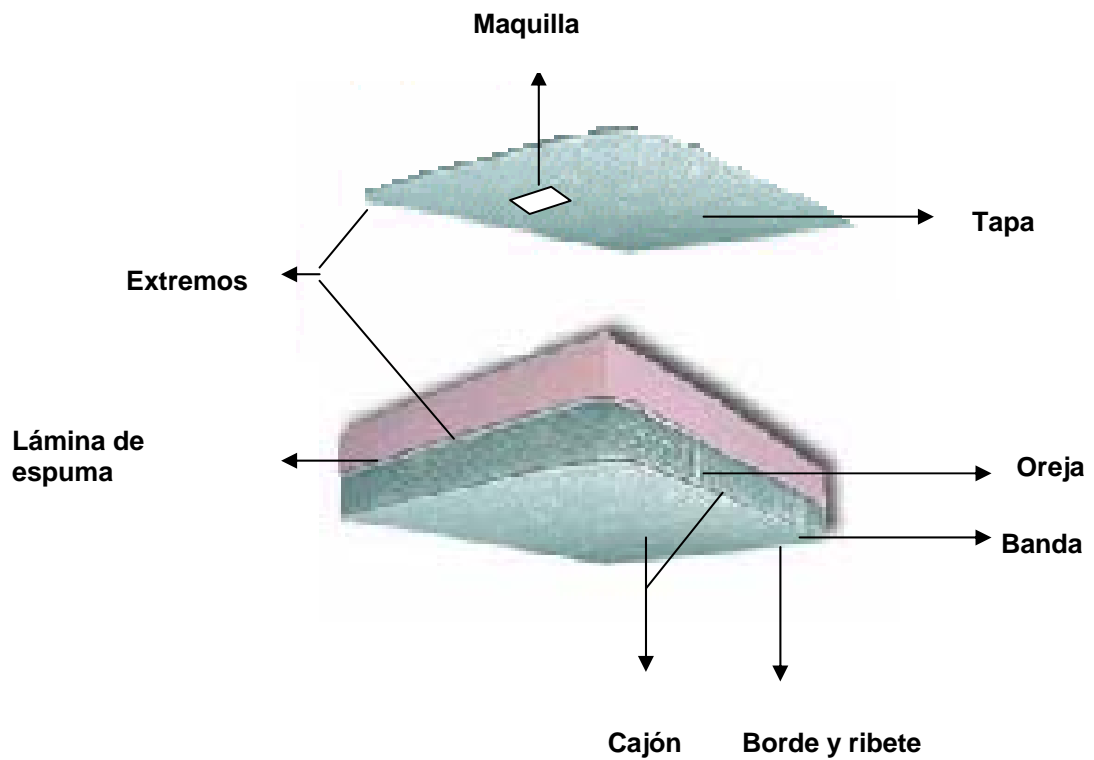


 Espumas Santander S.A	GENERALIDADES	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/3

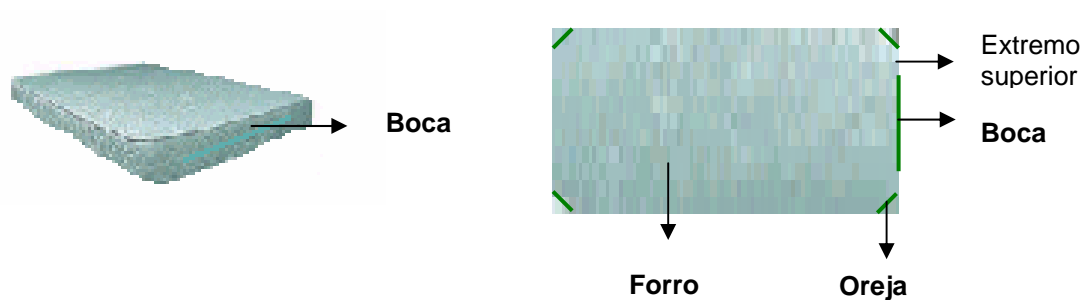
2.1 GENERALIDADES


2.1.1 Denominación de las partes de los productos. Durante los procedimientos documentados en este manual se citan partes de cada uno de los productos a elaborar, las partes allí nombradas corresponden a las siguientes imágenes:

➤ Colchones

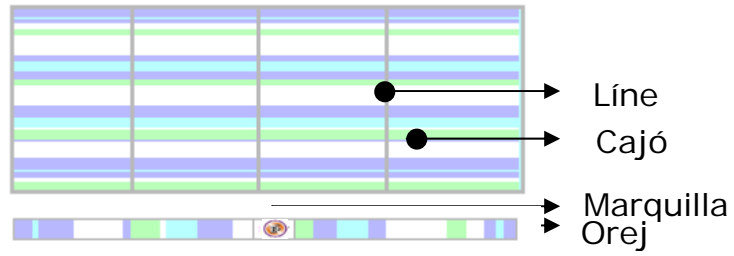


➤ Colchonetas

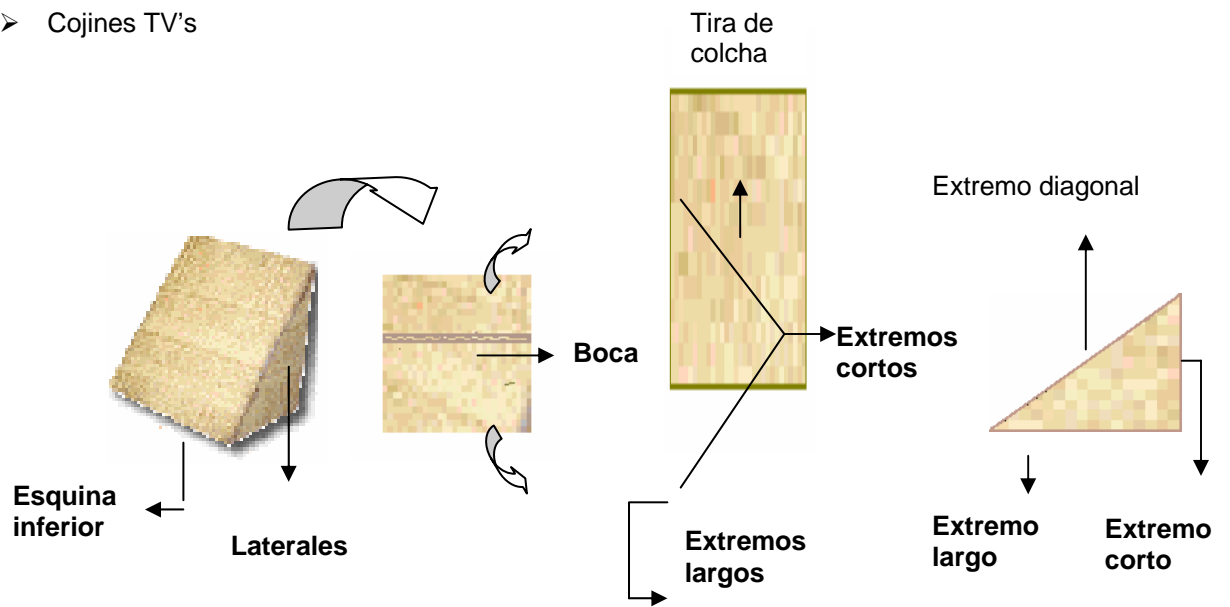



 Espumas Santander S.A	GENERALIDADES	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/3

➤ Colchonetas Camping y Montigo

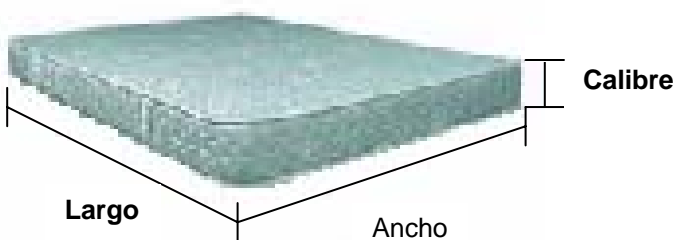


➤ Cojines TV's



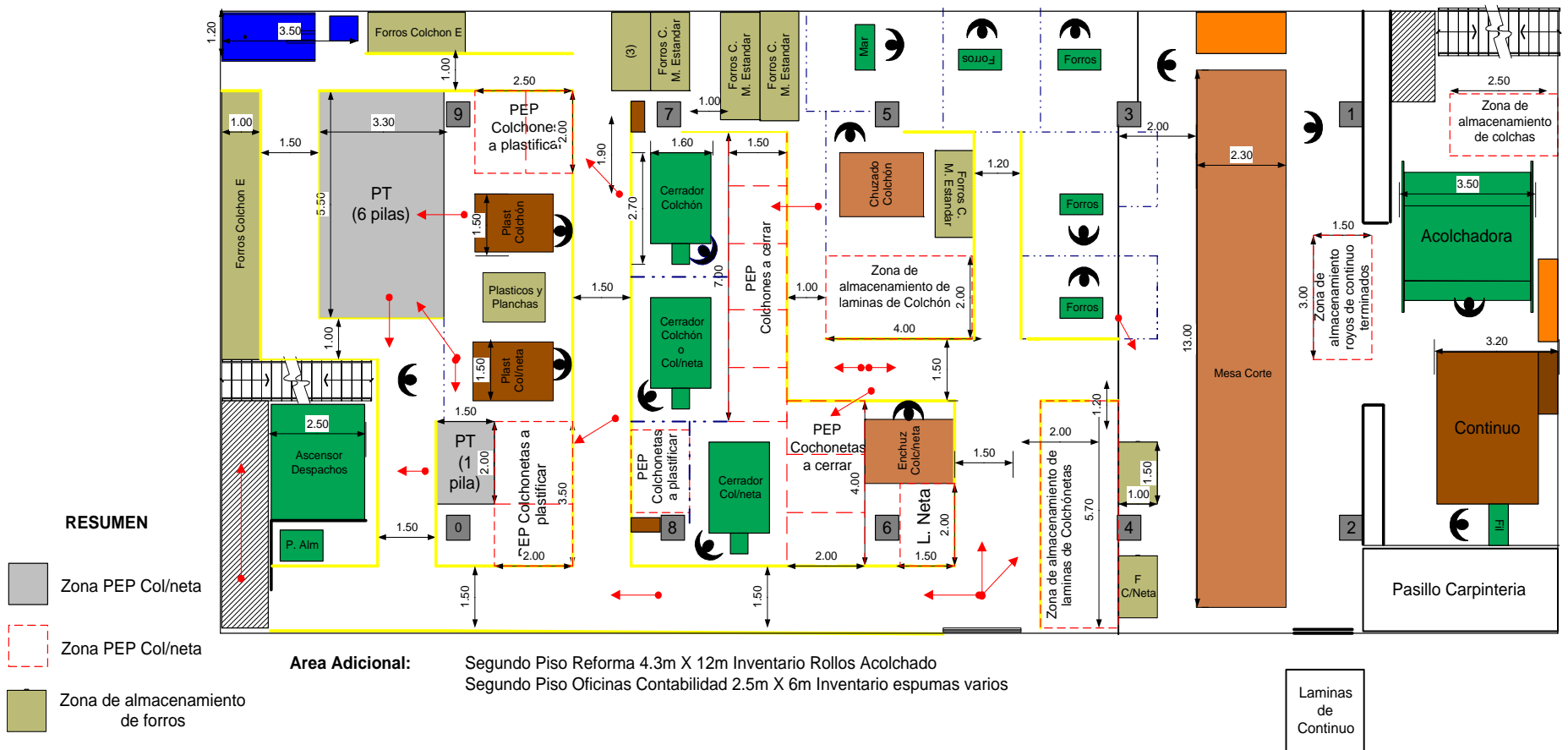
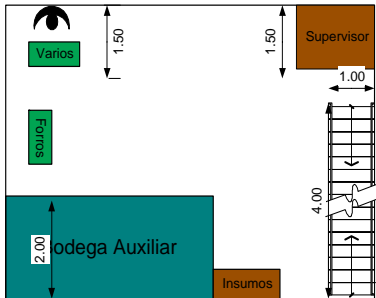
 Espumas Santander S.A	GENERALIDADES	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/3


2.1.2 Denominación de dimensiones. Las dimensiones nombradas durante el presente manual corresponden a las siguientes imágenes:



2.1.3 Denominación de lugares. Para la identificación de los lugares especificados en el manual, se anexa la distribución de planta de las secciones donde se realizan los procedimientos documentados. Ver figura anexa

 <p>Grafico General</p>	 <p>ESPUMAS SANTANDER S.A.</p>		
	<p>DISTRIBUCIÓN DE PLANTA AREA DE CONFECCIÓN (3 CERRADORAS)</p>		
<p>SIZE 30.4m X 15m</p>	<p>FSCM NO M. 7.5m X 5.6m R. 4.3m X 12m</p>	<p>DWG NO Area de Confección</p>	<p>REV Oscar R.</p>
<p>SCALE 1:100</p>	<p>SHEET 1 de 1</p>		



 Espumas Santander S.A	LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

2.2 LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS

NOMBRE DEL DOCUMENTO	CÓDIGO	REV	FECHA	RESPONSABLE CONTROL DEL DOCUMENTO	POSEEDORES DE COPIAS CONTROLADAS
Acolchado	PCF-01	1	26/10/04		
Corte de telas	PCF-02	1	26/10/04		
Confección de forros	PCF-03	1	26/10/04		
Enchusado	PCF-04	1	26/10/04		
Cerrado	PCF-05	1	26/10/04		
Plastificado	PCF-06	1	26/10/04		
Rellenado	PCF-07	1	26/10/04		

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN ACOLCHADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-01	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/6

CONTENIDO

1. OBJETIVO _____	204
2. ALCANCE _____	204
3. GLOSARIO _____	204
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA _____	204
5. CONDICIONES GENERALES _____	204
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO _____	205
8. CONTINGENCIAS _____	208
9. BIBLIOGRAFIA _____	208
10. ANEXOS _____	208

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN ACOLCHADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-01	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/6

1. OBJETIVO

Garantizar la producción de la colcha necesaria para el forrado de colchones, colchonetas y varios, según las especificaciones de los productos o requerimientos del cliente.

2. ALCANCE

Inicia con desde que el operario de continuo realiza el descargue de las láminas de espuma, hasta que el operario de la acolchadora traslada los rollos de acolchado a la zona de inventario en proceso de colcha.

3. GLOSARIO

- Acolchado: Unión de la tela con la lámina de espuma de densidad 12 de un (1) centímetro de calibre y el politex. Materia prima con la que se elaboran los forros para los colchones.
- Colcha: tela acolchada.
- Politex: Material sintético, utilizado en la elaboración del acolchado.
- Continuo: Unión de varias láminas de espuma de densidad 12, para formar rollos de espuma de 120 m de largo.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Registro diario de tareas

5. CONDICIONES GENERALES

El siguiente procedimiento hace referencia a la elaboración de la colcha y los rollos de láminas de espuma o continuo, elemento que hace parte de los rollos de acolchado.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- Acolchadora: De marca STEPPEX Schwerz 6415 A4 Oehler, de tamaño 3.55 m X 3.65 m, operada por una sola persona, quien acciona los dispositivos de arranque y paradas de la misma. Trabaja dentro de ciertos parámetros de velocidad y posee un contador de revoluciones, con el cual se puede controlar el número de metros de tela acolchada.
- Fileteadora: De marca KINGTEX SH6000, de tamaño 1.20m X .50m, operada manualmente por una sola persona y accionada por un pedal. Esta complementada por una mesa con un apoyo en uno de sus extremos, que sostiene una barra que recoge las láminas después de ser unidas en la fileteadora.

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN ACOLCHADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-01	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/6

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 TRASLADO DE LÁMINAS DE ESPUMA

- El Operario responsable del proceso recoge las láminas de espumas enviadas desde la sección de corte por medio del ascensor de corte.
- Seguidamente, ubica las espumas en el espacio especificado para el almacenamiento de estas.
- Traslada la lámina a unir a la mesa de trabajo.

7.2 ELABORACIÓN DEL CONTINUO

- El operario monta el nuevo rollo de cartón para el nuevo rollo de continuo
- Posteriormente cose por pares de láminas de continuo, las necesarias para un rollo de 120 metros, enrollando periódicamente sobre el rollo de cartón.
- El operario desmontar rollo terminado de continuo y trasladar a zona de rollo terminados

7.3 ELABORACIÓN DE LA COLCHA

- El responsable del proceso revisa la programación de corte de tela y determina los requerimientos de materiales.
- Posteriormente traslada de bodega de telas hasta la maquina acolchadora la tela a tratar y el correspondiente el politex.
- El operario monta la tela en la maquina
- Traslada los rollos de espuma desde la zona de rollos terminados hasta la maquina
- El operario monta el rollo de espuma continua
- Seguidamente realiza Cambio de bobina(s)
- Realiza el cambio de hilo
- Realiza el cambio Aguja
- El operario monta el Politex
- Posteriormente el operario pone en funcionamiento la maquina.
- Constantemente verifica las condiciones de acabado de la colcha.
- Dado el caso que la colcha presente desperfectos, el operario debe detener la máquina y aplicar las acciones correctivas necesarias.
- Finalizada la cantidad a acolchar, retira los rollos de materiales sobrantes y cambia el rollo de cartón para la nueva tela a acolchar.
- Dispone los rollos de colcha terminada en la zona de almacenamiento de colchas



Diagrama Flujo: Operación elaboración acolchado

Area Confección Alcance: Traslado laminas (D-12;C-3) hasta almacena rollo colcha 01/11/04 P: 1 de 2 Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> D1{ } D1 -- NO --> T1[T:1 L:1] D1 -- SI --> D2(D:1) D2 --> O1(O:1) O1 --> T2[T:2] T2 --> I2(I:2 O:2) I2 --> I3(I:3 O:3) I3 --> D3{ } D3 -- NO --> I2 D3 -- SI --> T3[T:3] T3 --> A((A)) </pre>	<p>Hay laminas de espuma en zona de inventario.</p> <p>Descargue ascensor con laminas</p> <p>Espera laminas espuma de 12kg/m y cal 3 cm en área de inventario materia prima espuma continuo.</p> <p>Montar rollo de carton para el nuevo rollo de continuo.</p> <p>Traslado laminas de zona inventario láminas hasta mesa de continuo.</p> <p>Coser por pares de laminas de continuo, en Fileteadora.</p> <p>Coser pares de laminas de continuo a rollo de continuo, en Fileteadora.</p> <p>El rollo de continuo tiene 120 mts</p> <p>Desmontar rollo terminado de continuo y trasladar a zona de rollo terminados</p>	<p>Supervisor Corte y Confección</p> <p>Operario elaboracion continuo</p> <p>Operario elaboracion continuo</p> <p>Operario elaboracion continuo</p> <p>Operario elaboracion continuo</p> <p>Operario elaboracion continuo</p> <p>Operario elaboracion continuo</p> <p>Operario elaboracion continuo</p> <p>Operario elaboracion continuo</p>	<p>Programación corte espuma</p> <p>Insuficiencia de rollo de continuo en acolchadora</p>



Diagrama Flujo: Operación elaboración acolchado

Area Confección Alcance: Traslado laminas (D-12;C-3) hasta almacena rollo colcha 01/11/04 P: 2 de 2 Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
	<p>Hay rollo de continuo en la maquina acolchadora.</p> <p>Montar rollo de continuo a maquina acolchadora</p> <p>Enciende la maquina y va revisando continuamente la colcha minetras sale.</p>	<p>Operario acolchadora</p> <p>Operario acolchadora</p> <p>Operario acolchadora</p>	<p>S e g ú n características de t e l a programadas.</p>
	<p>Hay rollo de tela en la maquina acolchadora.</p> <p>Traslado a zona inv telas y monta rollo en acolchadora.</p> <p>Enciende la maquina nuevamente.</p>	<p>Operario acolchadora</p> <p>Operario acolchadora</p> <p>Operario acolchadora</p>	
	<p>Hay rollo de politex en la maquina acolchadora.</p> <p>Traslado a zona inv politex y monta rollo en acolchadora.</p> <p>Enciende la maquina nuevamente.</p>	<p>Operario acolchadora</p> <p>Operario acolchadora</p> <p>Operario acolchadora</p>	
	<p>El rollo de tela acolchada tiene 60 mts</p> <p>Desmonta rollo de acolchado y traslada a inv rollos de colcha.</p>	<p>Operario acolchadora</p> <p>Operario acolchadora</p>	

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN ACOLCHADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-01	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 6/6

8. CONTINGENCIAS

En caso que los equipos registrados en el anterior procedimiento presenten fallas, son reportados de inmediato a mantenimiento ya que el proceso es semiautomático. En caso de que la parada sea mayor a un día la empresa subcontrata el trabajo.

9. BIBLIOGRAFIA

NO APLICA

10. ANEXOS

NO APLICA

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO CORTE DE TELA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-02	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/6

CONTENIDO

1. OBJETIVO _____	204
2. ALCANCE _____	204
3. GLOSARIO _____	204
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA _____	204
5. CONDICIONES GENERALES _____	204
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO _____	205
8. CONTINGENCIAS _____	208
9. BIBLIOGRAFIA _____	208
10. ANEXOS _____	208

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO CORTE DE TELA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-02	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/6

1. OBJETIVO

Cortar los rollos de tela y los rollos de colcha según las especificaciones de los productos o requerimientos del cliente, necesarios para la confección de colchones, colchonetas y varios, estipulados en el programador de actividades diario.

2. ALCANCE

Inicia desde que la operaria de corte y el auxiliar de corte se desplazan a la zona de inventario de rollos de colcha o a la bodega de tela colchoneta ubicada en la bodega de producto terminado para llevarlos a la mesa de corte, hasta que se trasladan los diferentes cortes de tela a las respectivas operarias del centro de trabajo de costura o a los respectivos estantes que almacenan cortes para forros de diferentes tipos, en el caso de cortar para inventario de forros.

3. GLOSARIO

- Rollo de tela acolchada: Rollo de 60m de tela acolchada o colcha para la confección de colchones.
- Burro: Estante metálico que posee tres varillas horizontales que son sostenidas por una armazón del mismo material; estas varillas se introducen en los rollos de tela, para facilitar la manipulación de la tela mientras se extiende en la mesa de corte.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Registro diario de tareas
- Programación diaria de cortes de tela acolchada y sin acolchar.

5. CONDICIONES GENERALES

El siguiente procedimiento hace referencia a la a la obtención los diferentes tipos de corte tanto para los cortes de colchas como para el resto de telas.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- Cortadora Móvil: De marca ROUND KNIFE CUSTER, de tamaño 35cm X 30cm, manejada por una sola persona, quien enciende la cortadora una vez se coloca el guante de seguridad. Útil para cortar varios tendidos de tela a la vez, hasta 20 en una sola pasada. Es de fácil manejo y maniobrabilidad.
- Cortadora Fija: De marca KINGTEX SH6000, de tamaño 25cm X 35cm, operada manualmente por una sola persona y su mecanismo de funcionamiento similar a una guillotina. Posee un riel por donde se desplaza a lo ancho de la mesa y una

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO CORTE DE TELA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-03	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/6

- barra de extensión de donde es arrastrada por el operario. Su función es cortar los tendidos de tela cada vez que cubran el largo de la mesa o la longitud de un corte.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

- El responsable del proceso revisa la programación de corte de tela y determina los requerimientos de materiales.
- Posteriormente traslada de bodega de telas hasta la mesa de corte la tela a cortar o desde la zona de inventario de los rollos de colcha, ubicada en el segundo piso del centro de trabajo de la misma operación.
- Los operarios montan el rollo tela en el “burro” o estante de corte.
- Extiende la tela sobre la mesa, según número de forros a cortar y la medida realizada.
- Busca el molde de corte de acuerdo a la cantidad y referencia establecida para cortar al momento de extender la tela.
- Realiza el corte de cada tela extendida sobre el mesón.
- Corta la tela según las demarcaciones de los moldes de corte.
- Los operarios clasifican los cortes de tela por medida y tipo de tela.
- Finalmente traslado los cortes al centro de trabajo de forros a la zona de almacenamiento correspondiente, así:

Producto	<i>1.1.1.1</i> Zona
Colchones	Piso junto a la maquinaria plana
Colchonetas	Estantería para forro de colchonetas
Varios	Bodega auxiliar



Diagrama Flujo: Operación corte tela

Area Confección Alcance: Traslado rollos zons respectivas hasta entregar cortes a costura 01/11/04 P: 1 de 1 Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> I1[I:1] I1 --> T1[T:1] I2[I:2] --> T1 T1 --> D{ } D -- Si --> O1((O:1)) D -- No --> I2 O1 --> O2((O:2)) O2 --> I3[I:3] O3[O:3] --> I3 I3 --> O4((O:4)) O4 --> I4[I:2] I4 --> O5((O:5)) O5 --> O6((O:6)) O6 --> T2[T:2] T2 --> FIN([FIN]) </pre>	<p>Revisar programación de corte de tela</p> <p>Seleccionar y Trasladar a mesa de corte rollos de colcha o tela colchoneta.</p> <p>Corte de tela para colcha.</p> <p>Montar rollo tela en burro de corte</p> <p>Extender rollo de tela sobre la mesa, según número de forros a cortar.</p> <p>Colocar moldes de corte según referencia y cantidad programada</p> <p>Corte por cada tipo de tela extendida sobre el mesón.</p> <p>Extender tela colcheta y medir.</p> <p>Corte de tela según medidas previas, con tijeras.</p> <p>Clasificar y ordenar cortes de tela.</p> <p>Traslado de cortes a centro de trabajo costura y/o estantes forros.</p>	<p>Operario Corte</p> <p>Operario Corte y Auxiliar corte</p> <p>Operario Corte y Auxiliar corte</p> <p>Operario Corte</p> <p>Operario Corte y Auxiliar corte</p> <p>Operario Corte</p> <p>Operario Corte y Auxiliar corte</p> <p>Operario Corte y Auxiliar corte</p> <p>Operario Corte y Auxiliar corte</p> <p>Operario Corte y Auxiliar corte</p>	<p>Programador de cortes y forros</p> <p>Existencia Rollos colcha y tela colchoneta adecuados.</p>

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO CORTE DE TELA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-02	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 5/6

8. CONTINGENCIAS

En caso que se cuente con la colcha adecuada para el corte se debe adelantar pedidos de la programación que se puedan abastecer mientras la tela necesaria se consigue. Si los rollos de tela tienen longitudes mayores o menores, se modifica por parte del operario el corte para maximizar la utilización de la tela.

9. BIBLIOGRAFIA

NO APLICA

10. ANEXOS

10.1 CORTES PARA COLCHONES

Parte	Medidas para el corte del forro	
	Ancho (cms)	Largo (cms)
Forro	Ancho de la espuma + 1	Largo de la espuma + 1
Bandas	Calibre + 2 (Telas Dimatex y Lafayette)	Segun el largo de la tela
	Calibre + 3 (Tela Protela)	Según el ancho de la tela
Orejas	5	Según el ancho de la tela

10.2 CORTES DE COLCHONETAS

Tipo	Medidas para el corte del forro	
	Ancho (cms)	Largo (cms)
Con Ribete	Ancho de la espuma + Calibre + 1	Largo de la espuma + Calibre + 1
Sin ribete	Ancho de la espuma + Calibre + 3	Largo de la espuma + Calibre + 3


 Espumas Santander S.A.	PROCEDIMIENTO CORTE DE TELA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-02	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 6/6

10.3 CORTES DE VARIOS

Producto	Parte	Medidas para el corte del forro	
		Ancho (cms)	Largo (cms)
<i>Almohada Acolchada</i>	<i>Forro</i>	67	84
<i>Almohada Angelical</i>	<i>Forro</i>	67	84
<i>Almohada Popular</i>	<i>Forro</i>	62	84
<i>Almohada Romanflex</i>	<i>Forro</i>	70	100
<i>Almohada Penta</i>	<i>Forro</i>	46	70
<i>Almohada de algodón</i>	<i>Forro</i>	67	84
<i>Colchoneta Popular 70x190x5 Mont</i>	<i>Forro</i>	76	210
<i>Colchoneta Eterna 70x190x3 Imper</i>	<i>Forro</i>	73	208
<i>Colchoneta Popular 70x190x5 Pol</i>	<i>Forro</i>	76	210
<i>Colchoneta Country 66x190x3 Pol</i>	<i>Forro</i>	69	200
<i>Colchoneta Country 66x190x3 Mont.</i>	<i>Forro</i>	69	200
<i>Colchoneta Gimnasia 70x120x3 Imp</i>	<i>Forro</i>	73	123
<i>Cojin</i>	<i>Forro</i>	45	45
<i>Cojin TV liso</i>	<i>Estera</i>	47	150
<i>Cojin TV acolchado</i>	<i>Estera</i>	47	150
<i>Cojin TV economico</i>	<i>Estera</i>	40	130
<i>Cojin TV popular</i>	<i>Estera</i>	40	130
<i>Cojin Super TV</i>	<i>Estera</i>	47	180


10.4 CORTES DE LATERALES PARA TVS

PRODUCTO	Extremo largo	Extremo corto	Extremo diagonal
<i>Cojin TV liso</i>	45	34	56
<i>Cojin TV acolchado</i>	45	34	56
<i>Cojin TV economico</i>	40	30	50
<i>Cojin TV popular</i>	40	30	50
<i>Cojin Super TV</i>	50	40	64

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CONFECCIÓN DE FORROS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-03	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/7

CONTENIDO

1. OBJETIVO -----	216
2. ALCANCE -----	216
3. GLOSARIO -----	216
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA -----	216
5. CONDICIONES GENERALES -----	216
6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO -----	216
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO -----	217
8. CONTINGENCIAS -----	221
9. BIBLIOGRAFIA -----	221
10. ANEXOS -----	221

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CONFECCIÓN DE FORROS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-03	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/7

1. OBJETIVO

Confeccionar los forros para colchón, colchonetas y varios, según las especificaciones de los productos.

2. ALCANCE

Inicia con desde que el operario de costura toma los cortes de tela de la zona de inventario en proceso de su puesto, hasta que el operario termina de confeccionar los forros y los traslada a los estantes. Para los forros de colchón antes de llevarlos a los estantes se debe colocar la marquilla al forro.

3. GLOSARIO

- Cajón del forro: Parte inferior del forro del colchón que se confecciona en la operación de costura. Esta formado por la unión de la tapa, bandas y orejas, según se describe en la operación de costura de forros para colchones.
- Tapa del forro: La tapa del forro es el corte de tela que se coloca sobre la lámina una vez esta última ha sido introducida en el cajón del forro.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA


- Programador diario de tareas
- Registro diario de tareas

5. CONDICIONES GENERALES

El siguiente procedimiento hace referencia a la elaboración de los forros para la línea de colchones y colchonetas, material donde en la siguiente operación se introduce la lamina de espuma o cassata.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- Máquina plana: De marca PFAFF KI 563 y NEWSTAR NS0818, tiene un tamaño 1.10 m x 1.20 m, operada por una sola persona, la empresa cuenta con seis máquinas planas en el área de confección. Las maquinas son de pedal y bobinado simple. Los insumos para la costura de forros son los hilos de diferentes longitudes 7.500 m y 10.000 m y las agujas de diferentes calibres.
- Re acolchadora: de marca Shanddong, tiene un tamaño de 1.10m x 1.30 m, es una máquina para corregir la costura de la colcha, la cual es confeccionada en la máquina acolchadora con desperfectos o áreas de la tela que no quedan acolchadas. La maquina tiene una forma similar a una plana, con un cabezal adaptada, en este caso mas largo, para facilitar el manejo del forro, el cual debe moverse en varias direcciones para ubicar el área de la tela que quedo sin acolchar, su funcionamiento es igual al de una maquina plana.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CONFECCIÓN DE FORROS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-03	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/7

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1. CONFECCIÓN DE FORROS PARA COLCHONES

- El operario alistamiento las tapas, bandas y orejas necesarios para la elaboración del cajón.
- Posteriormente elaboran las orejas del colchón, cosiendo ribete a ambos lados de la tira de colcha.
- El operario una las banda de tela colchada, necesarias según las especificaciones del producto elaborado (Entre tres u y cuatro según el tamaño del colchón).
- Cose el cierre a la banda del cajón
- Una vez cosido el cierre, procede a coser la banda del colchón con la respectiva tapa inferior, asegurándolo con ribete.
- Cose las orejas al cajón en los lugares indicados, según las especificaciones del producto.


- Seguidamente remata la costura de las orejas
- Finalmente dobla y ubica el forro terminado en la zona de almacenamiento de los mismos.

7.2. CONFECCIÓN DE FORROS PARA COLCHONETAS

- El operario alista el corte necesario para la elaboración del forro.
- Posteriormente cose la parte superior (“jeta colchoneta”)
- El responsable del proceso cose los demás extremos.
- Se hacen las orejas del forro, realizando diagonales en las esquinas.
- Una vez finalizado el costura, se dobla el forro y se dispone junto a los demás forros
- Periódicamente se disponen los forros terminados y doblados en los estantes de inventario de forros para colchonetas.

7.3. CONFECCIÓN DE FORROS PARA COLCHONETAS MONTIGO Y CAMPING

- Inicialmente dobla las telas para los forros por el extremo corto y marca las líneas de costura y el punto de ubicación de la oreja según la regla molde, teniendo en cuenta que la tela debe estar por el revés.
- El operario responsable del proceso toma la tela cortada para el forro y su respectiva oreja.
- Posteriormente toma la tela para la oreja y la dobla el extremo corte, para cerrar la tira.
- Cose los bordes de la oreja, iniciando por el borde que ya esta cerrado.
- Durante el cosido de este lado se cose la marquilla en el lugar indicado por las especificaciones del producto.
- Luego cose por el borde contrario dejando un orillo hacia adentro de aproximadamente 1cm en cada lado.
- El operario cose las tres líneas internas.
- Voltea uno de los extremos del forro y cose hasta la mitad (según la marca de ubicación de la oreja) dejando un orillo hacia adentro de aproximadamente 1cm en cada lado.
- Introduce la oreja dentro del cajón en cosido y cose los extremos de la oreja durante el cerrado del resto del extremo en proceso.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CONFECCIÓN DE FORROS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-03	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 4/7

7.4. CONFECCIÓN DE FORROS PARA TVS

- El operario responsable del proceso toma la estera de colcha y los laterales requeridos, de la bodega auxiliar.
- En el extremo largo de la estera hace un dobles de aproximadamente 10cms y cose a un centímetro del orillo.
- Posteriormente hace dobles en el extremo opuesto con las mismas especificaciones del anterior, de tal manera que la tira quede con las siguientes dimensiones:
- Cose medio extremo largo del lateral al extremo largo de la colcha.
- Seguidamente cose el resto de la estera por el mismo borde del lateral.
- Marca puntos críticos (puntos esquina),
- Cose medio extremo largo del otro lateral al extremo largo opuesto de la colcha.
- El operario cose el resto de la estera por el mismo borde del lateral, teniendo en cuenta la coincidencia de los puntos críticos.
- Una vez finalizado el cosido, se dispone el forro junto a los demás.
- Periódicamente se disponen los forros terminados y doblados en la bodega auxiliar.

7.5. CONFECCIÓN DE FORROS PARA ALMOHADAS

- El operario responsable del proceso toma la lamina de espuma de colcha y la tela requerida para la confección de la almohada, de la bodega auxiliar.
- Dobla la lamina de espuma a lo largo.
- Posteriormente, dobla la tela a lo largo y la ubica sobre la lamina de espuma, teniendo en cuenta que el revés de la tela que visible.
- El operario realiza la boca de la almohada, cosiendo una parte del extremo corto del forro, junto a la esquina de la lámina.
- Seguidamente cose los bordes restantes, dejando un borde de 1 cm.
- Corta los excesos de espuma y voltea la almohada.
- Una vez volteada, se dispone el forro junto a los demás.
- Periódicamente se disponen los forros terminados en la bodega auxiliar.

7.6. CONFECCIÓN DE FORROS PARA ALMOHADAS ROMANFLEX

- El operario responsable del proceso la tela requerida para la confección de la almohada, de la bodega auxiliar.
- Posteriormente, dobla la tela a lo largo teniendo en cuenta que el revés de la tela que visible.
- El operario realiza la boca de la almohada, cosiendo la parte del extremo corto del forro, junto a la esquina de la lámina.
- Seguidamente cose los bordes restantes, dejando un borde de 1 cm.
- Corta los excesos de espuma y voltea la almohada.
- Una vez volteada, se dispone el forro junto a los demás.
- Periódicamente se disponen los forros terminados en la bodega auxiliar.



**Espumas
Santander S.A**

**OPERACIÓN
CONFECCIÓN DE FORROS**

**MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS**

PCF-03

REV: 1

26/10/04

Hoja: 5/7

Diagrama Flujo: Operación costura forros colchón/colchoneta

Area Confección Alcance: Desde reciben cortes hasta que se trasladan forros a estantes 01/11/04 P: 1 de 2 Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
INICIO			
	Costura forros colchón	Operario de costura cualquiera	Cortes de tela acolchada o no acolchada
NO			
I: 1	Alistamiento de corte tela	Operario de costura forros colchoneta	Ajuste amquina plana e insumos necesarios.
SI			
I: 2	Alistamiento de cortes de bandas, tapas y orejas.	Operario de costura forros colchón	Ajuste amquina plana e insumos necesarios.
O: 6	Elaboración de orejas para el forro.	Operario de costura forros colchón	
O: 7	Coser cortes de bandas entre si (3 ó 4) según medida forro.	Operario de costura forros colchón	Tipo de tela a utilizar
O: 8	Coser cierre a la banda	Operario de costura forros colchón	
O: 9	Unir con ribete las bandas a una de la tapas del forro, para formar el cajón.	Operario de costura forros colchón	
O: 10	Coser orejas al forro	Operario de costura forros colchón	
I: 3 O: 11	Colocar marquilla y revisar acolchado	Operario de costura forros colchón	
T: 2 I: 4	Ubicar forros en estantes establecidos	Operario chuzado	
A			
B			



**Espumas
Santander S.A**

**OPERACIÓN
CONFECCIÓN DE FORROS**

**MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS**

PCF-03

REV: 1


26/10/04

Hoja: 6/7

Diagrama Flujo: Operación costura forros colchón/colchoneta

Area Confección Alcance: Desde reciben cortes hasta que se trasladan forros a estantes 01/11/04 P: 2 de 2 Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
	Coser parte superior al forro.	Operario de costura forros colchoneta	
	Coser esquinas del corte en forma diagonal para que sirvan de orejas	Operario de costura forros colchoneta	
	Coser lado del forro restante	Operario de costura forros colchoneta	
	Colocar marquilla correspondiente y coserla al forro.	Operario de costura forros colchoneta	
	Doblar y ubicar forro en zona de inventario del puesto.	Operario de costura forros colchoneta	
	Traslado de forros a estantes correspondientes	Operario de enchusado	

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CONFECCIÓN DE FORROS	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-03	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 77

8. CONTINGENCIAS


En caso que las maquinas planas presenten fallas, son reportados de inmediato a mantenimiento ya que el procedimiento de costura. En caso de que la reparación pueda durar mas de una hora se deben programar horas extras de trabajo para responder al programa de producción.

9. BIBLIOGRAFIA

NO APLICA


10. ANEXOS

NO APLICA

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO DE CHUZADO Y ENCHUSPADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-04	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/6

CONTENIDO

1. OBJETIVO-----	223
2. ALCANCE -----	223
3. GLOSARIO-----	223
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA-----	223
5. CONDICIONES GENERALES -----	223
6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO-----	223
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO -----	224
8. CONTINGENCIAS-----	227
9. BIBLIOGRAFIA-----	227
10. ANEXOS -----	227

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO DE CHUZADO Y ENCHUSPADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-04	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/6

1. OBJETIVO

Empacar las laminas de espumas en los forros previamente elaborados en la operación de costura, según las especificaciones de los productos o requerimientos del cliente.

2. ALCANCE

Inicia con desde que el operario de chuzado o enchuspado traslada las laminas de espuma de la zona de inventario del puesto de trabajo a la mesa de chuzado o enchuspado según el caso, hasta que el operario traslada el colchón chuzado o la colchoneta enchuspado a la zona de inventario en proceso de la siguiente operación.

3. GLOSARIO

- Chuzado: Operación de forrado de colchones, donde se introduce en el cajón la lamina de espuma o cassata y posteriormente se coloca sobre la lámina la tapa del forro ajustando en las esquinas el forro para facilitar su cerrado.
- Enchuspado: Operación de forrado de colchonetas, donde se introduce la lamina de espuma a través del forro, doblando de los lados mas largos de la espuma e introduciéndola por la “boca” del forro, halando el forro cada vez hasta forrar por completo la lámina.
- Boca o Jeta del forro: Abertura superior del forro de colchonetas, utilizada para introducir a través de esta a lámina de espuma en la operación de enchuspado.
- Cajón del forro: Parte inferior del forro del colchón que se confecciona en la operación de costura. Esta formado por la unión de la tapa, bandas y orejas, según se describe en la operación de costura de forros para colchones.
- Tapa del forro: La tapa del forro es el corte de tela que se coloca sobre la lámina una vez esta última ha sido introducida en el cajón del forro.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA


- Programa diario de producción.
- Registro diario de tareas.

5. CONDICIONES GENERALES

El siguiente procedimiento hace referencia a la adecuación de las láminas de colchón o colchoneta dentro del forro respectivo, además de las actividades de descargue del ascensor de corte y el traslado de las láminas a las zonas de material dispuestas en el área de confección, además de la acomodación de los forros de cualquier tipo en los estantes y casilleros correspondientes.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

NO APLICA

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO DE CHUZADO Y ENCHUSPADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-04	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/6

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 TRASLADO DE LAMINAS DE ESPUMA

- El Operario responsable del proceso recoge las láminas de espumas enviadas desde la sección de corte por medio del ascensor.
- Seguidamente, ubica las espumas en el espacio especificado par el almacenamiento de las mismas, dispuesto junto a su área de trabajo.
- Traslada la lámina a enchuspar o chuzar a la mesa de trabajo.

7.2 CHUZADO DE COLCHONES

- El responsable del proceso revisa si existe el cajón requerido para la elaboración del colchón, teniendo en cuenta las especificaciones de la orden de pedido del cliente.
- En caso tal que no hayan existencias, comunica al supervisor del área para que este programe inmediatamente la elaboración de los mismos.
- Una vez este disponible el forro, lo traslada a la mesa de trabajo.
- Ubica la lámina dentro del cajón o forro del colchón.
- El operario dispone la tapa de colcha encima de la lámina, de manera tal que esta quede totalmente cubierta.
- Posteriormente ajusta los bordes del colchón.
- Marcar fecha de producción sobre el colchón
- Finalmente traslada colchón a zona de inventario en proceso del cerrador y controla número de colchones chuzados

7.3 ENCHUSPADO DE COLCHONETA

- El responsable del proceso revisa si existe el forro requerido para la elaboración de la colchoneta, teniendo encuentra las especificaciones de la orden de pedido del cliente.
- En caso tal que no hayan existencias, comunica al supervisor del área para que este programe inmediatamente la elaboración de los mismos.
- Una vez este disponible el forro, lo traslada a la mesa de trabajo.
- El operario responsable introduce las manos por la “boca” del forro, estando el forro al revés, hasta las esquinas del fondo del forro.
- Seguidamente toma las esquinas de la lámina y las ajusta respectivamente.
- Desliza el forro sobre la lamina hasta que aproximadamente un cuarto de la misma este totalmente cubierta.
- El operario dobla la colchoneta por el ancho y termina de introducir el forro.
- Posteriormente ajusta los bordes de la colchoneta.
- Marca el número de pedido sobre la maquilla
- Finalmente se traslada la colchoneta a zona de inventario en proceso del cerrador y se lleva un control del número de colchonetas enchuspadadas.



Diagrama Flujo: Operación chuzado y enchuspado

Area Confección | Alcance: trasladan laminas y forros a mesa, hasta trasladada und a cerrado | 01/11/04 | P: 1 de 2 | Ela: Oscar R.

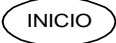


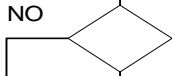








ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
			
	<p>Descargue de ascensor y traslado de láminas a zonas destinadas por línea.</p>	<p>Operario chuzado y enchuspado</p>	<p>Ascensor con láminas cortadas</p>
	<p>Traslada lámina a mesa de chuzado o enchuspado.</p>	<p>Operario chuzado y enchuspado</p>	<p>Espacio disponible en zona de almacenamiento respectivo</p>
	<p>La unidad en proceso es un colchón.</p>		
	<p>Revisar si hay existencias de forros en lockers.</p>	<p>Operario enchuspado</p>	<p>Inventariode forros apropiado</p>
	<p>Traslado el forros correpondiente a la mesa de enchuspado.</p>	<p>Operario enchuspado</p>	
	<p>Tomar forro por las orejas e introducir espuma a traves de la "boca" del forro.</p>	<p>Operario enchuspado</p>	
	<p>Ajustar forro en las esquinas.</p>	<p>Operario enchuspado</p>	
	<p>Marcar sobre la marquilla el número de pedido.</p>	<p>Operario enchuspado</p>	
	<p>Traslado a zona de material en proceso hasta mesa de chuzado</p>	<p>Operario enchuspado</p>	
			



Diagrama Flujo: Operación chuzado y enchuspado

Area Confección	Alcance: Desde trasladan laminas a mesa, hasta traslada und a cerrado	01/11/04	P: 2 de 2	Ela: Oscar R.
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO	
A				
B				
T: 5	Traslado a zona de material en proceso hasta mesa de chuzado	Operario chuzado		
I: 4	Revisar si hay existencias de forros en lockers.	Operario chuzado	Inventariode forros apropiado	
T: 6	Traslado el forros correpondiente a la mesa de chuzado.	Operario chuzado		
O: 4	Colocar colchon adentro del cajón o parte inferior del forro del colchón.	Operario chuzado		
I: 5 O: 5	Colocar tapa del colchon y ajustar bordes del forro.	Operario chuzado		
I: 6 O: 6	Marcar fecha de producción sobre marquilla del colchon y ajuste bordes del forro.	Operario chuzado		
T: 7	Trasladar colchón a zona de inventario en proceso del cerrador.	Operario chuzado		
I: 7	Controlar número de colchones chuzados.	Operario chuzado		
FIN				

 Espumas Santander S.A	PROCEDIMIENTO DE CHUZADO Y ENCHUSPADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-04	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 6/6

8. CONTINGENCIAS

En caso de que la programación de cortes de láminas o el inventario de forros de los casilleros se retrase con respecto al orden de pedidos, se puede empezar a confeccionar el siguiente pedido del programa, para no atrasar la operación de chuzado y/o enchusado.


9. BIBLIOGRAFIA

NO APLICA

10. ANEXOS


NO APLICA

||

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CERRADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-05	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/7

CONTENIDO

1. OBJETIVO-----	229
2. ALCANCE-----	229
3. GLOSARIO-----	229
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA-----	229
5. CONDICIONES GENERALES-----	229
6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO-----	230
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO-----	230
8. CONTINGENCIAS-----	234
9. BIBLIOGRAFIA-----	234
10. ANEXOS-----	234

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CERRADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-05	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/7

1. OBJETIVO

Dar acabado final al colchón, a través del cierre de la abertura o el cosido de la tapa superior al cajón donde se introdujo la lámina en la operación de chuzado, para el cerrado de colchonetas solo se cierra la abertura superior o “boca” el forro y se cose el ribete para templar el forro.

2. ALCANCE

Inicia desde que el operario de cerrado traslada el colchón o colchoneta de la zona de inventario a la mesa hasta que traslada nuevamente el colchón o colchoneta cerrado a la zona de inventario de la operación de cerrado.

3. GLOSARIO


- Cerrado Colchón: Operación para coser la tapa superior del forro del colchón al cajón del mismo una vez la lámina ya ha sido chuzada.
- Cerrado Colchoneta: Operación para coser la abertura superior del forro por donde se introduce la lámina en la operación de enchuspado. Algunos productos se les cose ribete alrededor de la colchoneta a ambos lados, para templar la tela del forro y mejorar el acabado y presentación del producto.
- Boca o Jeta del forro: Abertura superior del forro de colchonetas, utilizada para introducir a través de esta a lámina de espuma en la operación de enchuspado.
- Cajón del forro: Parte inferior del forro del colchón que se confecciona en la operación de costura. Esta formado por la unión de la tapa, bandas y orejas, según se describe en la operación de costura de forros para colchones.
- Tapa del forro: La tapa del forro es el corte de tela que se coloca sobre la lámina una vez esta última ha sido introducida en el cajón del forro para coserla al cajón en la operación de cerrado.
- Ribete: Material semi elástico para unir las tapas del forro al cajón en el cerrado de colchones y para tensionar la tela del forro en el caso de las colchonetas.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Programa diario de producción.
- Registro diario de tareas.

5. CONDICIONES GENERALES

El procedimiento de cerrado del colchón o colchoneta se realiza una vez se completa la operación e chuzado o enchuspado, uniendo finalmente el forro a la lamina en el caso de los colchones y cosiendo la “boca” del forro para las colchonetas.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CERRADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-05	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/7

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- Máquina cerradora: De marca SINGER Spuhl Anderson 300 U103 y PFAFF 335G, tienen un tamaño de 2m x 3m. Posee un cabezal móvil sobre el cual va adaptada una maquina plana, que se encarga de colocar el ribete que cose en el caso de los colchones la tapa al cajón, para las colchonetas sirve para templar la tela del forro, también se cierra la apretura superior de las colchonetas. El cabezal va sobre unos rieles alrededor de la mesa de cerrado por donde se desplaza el cabezal que es accionado por el operario por medio de una botonera y se detiene presionado un pedal a la altura de la rodilla del operario. La empresa cuenta con tres maquinas de estas donde se pueden trabajar tanto con colchonetas como con colchones.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 TRASLADO DEL PRODUCTO A CERRAR


- El Operario responsable del proceso recoge las láminas de espumas dispuestas en la zona de espera del producto en proceso.
- Traslada la lámina a cerrar a la mesa de trabajo.

7.2 CERRADO DE COLCHONES

- El responsable del proceso dispone el colchón sobre la mesa de cerrado
- Luego ajusta la cerradora al acolchado (tapa y cajón).
- Cose el ribete para los bordes del colchón, sujetando con las manos los extremos a cerrar del colchón.
- Una vez haya cosido el ribete por todos los bordes, el operario corta el ribete y remata la costura.

7.3 CERRADO DE COLCHONETAS

- Una vez dispuesta la colchoneta sobre la mesa de trabajo, el operario revisa si es necesario cerrar la boca de la colchoneta.
- Si es el caso, el responsable del proceso ajustar cerradora a la boca de la colchoneta.
- Posteriormente cose la boca de la colchoneta con la maquina.
- Posteriormente identifica las características del producto a elaborar, y determina la necesidad de cosido de ribetes.
- Si se requiere el cosido de ribetes, el operario ajusta la maquina a la altura conveniente y la dispone para la postura del ribete.
- Cose el ribete sobre un lado de la colchoneta, sujetando con las manos los extremos a cerrar de la colchoneta.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CERRADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-05	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 4/7

- Una vez haya cosido el ribete por todos los bordes del primer lado de la colchoneta, el operario corta el ribete y remata la costura.
- Seguidamente voltear la colchoneta y ajustar maquina para colocar ribete
- Cose el ribete sobre el otro lado de la colchoneta, sujetando con las manos los extremos a cerrar la colchoneta.
- Finalizado el cosido del ribete por todos los bordes del otro lado de la colchoneta, el operario corta el ribete y remata la costura.

7.4 CERRADO DE COLCHONES PILLOW

- El responsable del proceso dispone la lámina de espuma sobre la mesa de cerrado.
- Toma el forro respectivo y ubica la lámina dentro del cajón.
- Seguidamente voltea el colchón y dispone la tapa de colcha encima de la lámina, de manera tal que esta quede totalmente cubierta.
- Posteriormente ajusta los bordes del colchón.
- El responsable del proceso ajusta la cerradora al acolchado (tapa y cajón).
- Cose el ribete para los bordes del colchón, sujetando con las manos los extremos a cerrar del colchón.
- Una vez haya cosido el ribete por todos los bordes, el operario corta el ribete y remata la costura.

7.4.1. Elaboración de los Pillow.

- El operario toma una lámina de espuma rosada de 2,5cm y la ajusta al tamaño del pillow, cortando los excedentes con cuchillo.
- Seguidamente toma una nueva lámina de espuma rosada de 2,5cm y la dispone sobre la anterior.
- Levanta la mitad de la lámina dispuesta anteriormente y aplica pegante entre las láminas.
- Levanta la otra mitad y repite la operación.
- A continuación corta los excesos con un cuchillo.
- Toma una lámina de algodón y la pega de la misma manera que pego la anterior lamina de espuma.
- Ubica la tapa del pillow sobre las láminas, ajusta y corta los excedentes, si fuese necesario.
- Cose el ribete para los bordes del pillow, sujetando con las manos los extremos a cerrar.
- Voltea el colchón y elabora el pillow de igual manera que el de la cara anterior.

7.5 TRASLADO DEL COLCHÓN

- Posteriormente retira la cerradora del colchón.
- Finalmente traslada la colchoneta a la zona de inventario en proceso para plastificado y controla número de colchonetas cerradas.



**Espumas
Santander S.A**

**OPERACIÓN
CERRADO**

**MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS**

PCF-05

REV: 1

26/10/04

Hoja: 5/7

Diagrama Flujo: Operación cerrado

Area Confección	Alcance: Desde trasladan laminas a cerradora hasta trasladada plastificado	01/11/04	P: 1 de 2	Ela: Oscar R.
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO	
	<p>Traslado a mesa de cerrado.</p> <p>Cerrado de colchón</p> <p>Ajustar cerrado a la jeta de la colchoneta.</p> <p>Coser "jeta" del forro de la colchoneta.</p> <p>Retirar maquina y ajustar para colocar ribete.</p> <p>Coser ribete sobre primer y segundo lado de la colchoneta.</p> <p>Cortar ribete y rematar costura.</p> <p>Retirar maquina de la colchoneta y llevar control del número und cerradas.</p> <p>Traslado a zona de pinventario dela operación de plastificador</p>	<p>Operario cerrado colchón y cerrado colchoneta</p>	<p>Inventario de producto en proceso</p> <p>Ajuste máquina para coser sin ribete</p> <p>I n s u m o s suficientes. hilos y ribete.</p> <p>Ajuste máquina para coser con ribete</p>	



**Espumas
Santander S.A**

**OPERACIÓN
CERRADO**

**MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS**

PCF-05

REV: 1


26/10/04

Hoja: 6/7

Diagrama Flujo: Operación cerrado

Area Confección | Alcance: Desde trasladan laminas a cerradora hasta traslada plastificado | 01/11/04 | P: 2 de 2 | Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
A			
B			
T: 3	Traslado colchón a mesa de cerrado.	Operario cerrado colchón	
I: 4	Ajustar cerrado al acolchado (tapa + cajón)	Operario cerrado colchón	Ajuste máquina para coser con ribete
O: 5	Coser ribete a los bordes del forro, el operario sosteniendo con las manos los lados a coser.	Operario cerrado colchón	Insumos suficientes. hilos y ribete.
O: 6	Cortar ribete y rematar costura.	Operario cerrado colchón	
I: 5 O: 7	Retirar maquina del colchón. llevar control del número und cerradas.	Operario cerrado colchón	
T: 4	Traslado a zona de inventario de la operación de plastificado.	Operario cerrado colchón	
FIN			

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN CERRADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-05	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 7/7

8. CONTINGENCIAS

En caso que los equipos registrados en el anterior procedimiento presenten fallas, son reportados de inmediato a mantenimiento ya que el proceso es semiautomático. En caso de que la parada sea mayor a un día la empresa debe trabajar turnos extras nocturnos y diurnos del fin de semana.

9. BIBLIOGRAFIA

NO APLICA

10. ANEXOS

NO APLICA

||

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN PLASTIFICADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-06	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/7

CONTENIDO

1. OBJETIVO-----	236
2. ALCANCE-----	236
3. GLOSARIO-----	236
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA -----	236
5. CONDICIONES GENERALES-----	236
6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO-----	236
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO -----	237
8. CONTINGENCIAS-----	241
9. BIBLIOGRAFIA-----	241
10. ANEXOS -----	241

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN PLASTIFICADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-06	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/7

1. OBJETIVO

Empacar el producto terminado en los distintivos plásticos según el tipo de familia o línea que corresponda.

2. ALCANCE

Inicia desde que el operario de plastificado traslada los colchones o colchonetas de la zona de inventario del puesto de trabajo a la mesa de plastificado, hasta que el operario traslada el colchón o colchoneta plastificado al ascensor de cargue de producto terminado.

3. GLOSARIO

- **Plastificado:** Envolver el producto colchón o colchoneta en una bolsa de plástico, que se escoge según la familia o línea a la cual pertenece el producto, al final se sella los dos lados superior e inferior de la bolsa con la plancha y se ajusta el ancho de la bolsa de la misma forma.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Registro diario de tareas.
- Registro de envió producto a la bodega.

5. CONDICIONES GENERALES

El siguiente procedimiento hace referencia al plastificado de colchones y colchonetas dentro del plastificado correspondiente, además de las actividades de cargue del ascensor de despachos o de producto terminado, también se debe llevar el registro de envió de producto terminado a la bodega.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- **Plancha industrial:** De tamaño 40cm x 15cm, se utilizan para sellar las bolsas plastificas que envuelven el producto terminado para darle una mejor presentación al producto y para protegerlo. Las planchas poseen una resistencia metálica calentada por energía eléctrica, la empresa cuenta con dos planchas industriales en el área de confección.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN PLASTIFICADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-06	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/7

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 TRASLADO DEL PRODUCTO A EMPACAR

- El Operario responsable del proceso recoge los de espumas dispuestas en la zona de espera del producto en proceso a empacar.
- Traslada el producto a la mesa de trabajo.

7.2 PLASTIFICADO DE COLCHONES

- El operario responsable del proceso retirar las costuras sobrantes sobre el colchón.
- Posteriormente desenrolla la envoltura plástica distintiva del producto.
- Introduce el colchón dentro del plástico.
- Una vez dispuesto el colchón o colchoneta dentro del plástico, se ajusta el largo a medida de la bolsa
- Seguidamente recortar el forro plástico según la medida del ancho del colchón
- Sella el primer lado de la bolsa e Introduce la garantía del producto.
- El operario voltea el colchón y sella el otro lado de la bolsa
- Marca la bolsa plástica con el tipo y medida según colchón
- Finalmente traslada el colchón a la zona de cargue del ascensor a despacho

7.3 PLASTIFICADO DE COLCHONETA

- El operario responsable del desenrolla la envoltura plástica distintiva del producto.
- Posteriormente introduce la colchoneta dentro del plástico.
- Ajusta el largo a medida de la bolsa.
- Seguidamente recortar el forro plástico según la medida del ancho del colchón.
- Una vez introducida la colchoneta se sella el primer lado de la bolsa.
- El operario voltea la colchoneta y sella el otro lado de la bolsa.
- Marca la bolsa plástica con el tipo y medida de la colchoneta.
- Finalmente traslada el colchón a la zona de cargue del ascensor a despacho.

7.4 PLASTIFICADO DE ALMOHADA POPULAR, ANGELICAL Y ACOLCHADA

- El operario responsable corta los plásticos en las medidas y cantidades requeridas por la orden.
- Traslada los plásticos a la bodega auxiliar, junto a la zona de plastificado de varios.
- Despliega el plástico sobre la mesa de plastificado.
- Posteriormente ubica la almohada sobre el plástico
- Cubre la almohada con el plástico, ajustando el plástico por la parte superior de la almohada por medio de la plancha.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN PLASTIFICADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-06	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 4/7

- Ajusta el forrado de los lados de la almohada por medio de la plancha.
- Traslada la almohada a la bodega auxiliar para su posterior traslado a la zona de cargue del ascensor de despachos.

7.5 PLASTIFICADO DE COLCHONETA CAMPING Y MONTIGO

- El operario responsable corta los plásticos en las medidas y cantidades requeridas por la orden.
- Traslada los plásticos a la bodega auxiliar, junto a la zona de plastificado de varios.
- Despliega el plástico sobre la mesa de plastificado.
- Posteriormente ubica la colchoneta sobre el plástico y arregla la tira en caso que este mal ubicada.
- Cubre la colchoneta con el plástico, ajustando el plástico por la parte superior de la colchoneta por medio de la plancha.
- Ajusta el forrado de los lados de la colchoneta por medio de pliegues y la plancha.
- Traslada la colchoneta a la bodega auxiliar para su posterior traslado a la zona de cargue del ascensor de despachos.



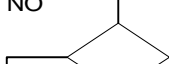







7.6 PLASTIFICADO DE TVS

- El operario responsable corta los plásticos en las medidas y cantidades requeridas por la orden.
- Traslada los plásticos a la bodega auxiliar, junto a la zona de plastificado de varios.
- Despliega el plástico sobre la mesa de plastificado.
- Posteriormente ubica el TV sobre el plástico.
- Cubre el TV con el plástico, ajustando el plástico por medio de la plancha.
- Ajusta el forrado de los lados del TV por medio de pliegues y la plancha.
- Traslada el TV a la bodega auxiliar para su posterior traslado a la zona de cargue del ascensor de despachos.



Diagrama Flujo: Operación plastificado

Area Confección | Alcance: Desde trasladan und zona inv puesto hasta cargue ascensor PT | 01/11/04 | P: 1 de 2 | Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
			
	<p>Trasladar unidades de zona de inventario del puesto a mesa plastificado.</p>	<p>Operario plastificado cualquiera.</p>	<p>Unidades disponibles en zona de inventario</p>
	<p>Plastificado colchón.</p>		
	<p>Cortar o retirar costuras sobrantes</p>	<p>Operario plastificado colchón.</p>	
	<p>Desenrollar plastico según características del producto.</p>	<p>Operario plastificado cualquiera.</p>	<p>Disponibilidad de plasticos adecuados.</p>
	<p>Introduce producto en la bolsa plastica</p>	<p>Operario plastificado cualquiera.</p>	
	<p>Ajustar y cortar al ancho del producto la bolsa.</p>	<p>Operario plastificado cualquiera.</p>	
	<p>Unidad a plastificar es un colchón.</p>		
	<p>Introduce garantía correspondiente</p>	<p>Operario plastificado colchón.</p>	
			



**Espumas
Santander S.A**

**OPERACIÓN
PLASTIFICADO**

**MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS**

PCF-06










REV: 1

26/10/04

Hoja: 6/7

Diagrama Flujo: Operación plastificado

Area Confección | Alcance: Desde trasladan und zona inv puesto hasta cargue ascensor PT | 01/11/04 | P: 2 de 2 | Ela: Oscar R.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
			
	<p>Sellar primer lado de la bolsa.</p>	<p>O p e r a r i o p l a s t i f i c a d o c u a l q u i e r a .</p>	
	<p>Voltear producto y sellar el segundo lado.</p>	<p>O p e r a r i o p l a s t i f i c a d o c u a l q u i e r a .</p>	
	<p>Marcar producto plastificado, con nº pedido, medida del producto.</p>	<p>O p e r a r i o p l a s t i f i c a d o c u a l q u i e r a .</p>	
			
	<p>Trasladar colchón a zona de cargue a ascensor a despacho.</p>	<p>O p e r a r i o p l a s t i f i c a d o c u a l q u i e r a .</p>	
	<p>Planillar productos que se envían a bodega</p>	<p>O p e r a r i o p l a s t i f i c a d o c u a l q u i e r a .</p>	<p>Orden de pedidos solicitado por despachos.</p>
	<p>Cargar ascensor a despachos con producto terminado.</p>	<p>O p e r a r i o p l a s t i f i c a d o c u a l q u i e r a .</p>	
			

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN PLASTIFICADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-06	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 7/7

8. CONTINGENCIAS

En caso de falla de alguna de las planchas, la empresa cuenta con dos unidades mas en el área de tapicería, que pueden ser utilizadas en confección en caso de emergencia, sin embargo los daños en estos instrumentos se pueden solucionar rápidamente por el personal de mantenimiento de la empresa.


9. BIBLIOGRAFIA

NO APLICA

10. ANEXOS


10.1 ESPECIFICACIONES DE PLÁSTICOS

Producto	Largo	Ancho
Súper TV	185 cms	88 cms
TV acolchado	160 cms	88 cms
TV Liso	130cms	88cms
Almohada Popular	70cms	88cms
Almohada angelical	72cms	88cms

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN RELLENADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-07	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/4

CONTENIDO

1. OBJETIVO	243
2. ALCANCE	243
3. GLOSARIO	243
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	243
5. CONDICIONES GENERALES	243
6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	243
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	244
8. CONTINGENCIAS	245
9. BIBLIOGRAFIA	245
10. ANEXOS	245

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN RELLENADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-07	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 2/4

1. OBJETIVO

Poner láminas de espuma o espuma triturada dentro de los forros previamente realizados, para la fabricación de colchonetas camping, colchoneta montigo, TVs y almohadas.

2. ALCANCE

Inicia con desde que entrega la programación de la producción diaria de cada uno de los productos de la familia, hasta que estos son despechados a la bodega de producto terminado, para su despacho o almacenamiento.

3. GLOSARIO

- Chuzado: Operación de forrado de colchones, donde se introduce en el cajón la lamina de espuma o cassata y posteriormente se coloca sobre la lámina la tapa del forro ajustando en las esquinas el forro para facilitar su cerrado.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA


- Programa diario de producción.

5. CONDICIONES GENERALES

- Boca o Jeta del forro: Abertura superior del forro del producto, cojin TV, cojin súper TV o almohada, utilizada para introducir a través de esta a lámina de espuma.

6. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

- Máquina plana: De marca PFAFF KI 563 de tamaño 1.10 m x 1.20 m, operada por una sola persona, la empresa cuenta con seis máquinas planas en el área de confección. La máquina es de pedal y bobinado simple. Los insumos para la costura de forros son los hilos de diferentes longitudes 7.500 m y 10.000 m y las agujas de diferentes calibres.
- Máquina triturado fibra: De tamaño 1.20 m x 2.20 m, operada por una sola persona. La máquina opera semi automáticamente, siendo alimentada la fibra sintética comprimida por un extremo de la misma a traves de una banda transportadora, que lleva la fibra hasta el tambor giratorio que separa la fibra en hilos más finos.
- Máquina trituradora de retal: Tiene un tamaño de 60cm x 80cm, la trituradora utilizada en confección es para transformar todos los residuos del área de confección como retales de corte, costura de forros entre otros, que se trituran y se almacena en bolsas de 9 kg y son llevadas al centro de trabajo donde se utiliza como relleno para algunos tipos de almohadas. Esta máquina posee unas cuchillas ubicadas en varias direcciones por donde se pasan los diferentes residuos.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN RELLENADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-07	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 3/4

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

7.1 TRASLADO DE LAMINAS DE ESPUMA O ESPUMA TRITURADA

- El Operario responsable del proceso recoge las láminas de espumas o espuma triturada, ubicadas en las zonas de almacenamiento respectivo.
- Seguidamente, ubica las espumas en el espacio especificado par el almacenamiento de las mismas (bodega auxiliar)

7.2 RELLENO DE TVS

- El operario toma el forro a utilizar correspondiente.
- Una vez tomado el forro, introduce las manos por la “boca” del forro hasta la esquina inferior del TV.
- Sujeta la esquina correspondiente de la lámina de espuma con las manos.
- Seguidamente, acomoda la esquina y retira las manos del forro.
- Empuja la espuma restante dentro del forro del TV.
- Finalmente, se dispone el producto en la bodega auxiliar para su posterior plastificado.

7.3 RELLENO DE ALMOHADA ANGELICAL, ACOLCHADA Y ECONÓMICA


- El operario responsable toma el forro correspondiente.
- Se toma triturado y se introduce por la “boca” del forro hasta que la almohada tome la consistencia especificada.
- Posteriormente se traslada el producto a la maquina plana correspondiente, para el respectivo cerrado.
- Finalmente, se dispone el producto en la bodega auxiliar para su posterior plastificado.

7.4 RELLENO DE ALMOHADA ROMAN FLEX

- El operario responsable toma el forro correspondiente.
- Se toma la fibra y se introduce por la “boca” del forro hasta que la almohada tome la consistencia especificada (700grs).
- Posteriormente se traslada el producto a la maquina plana correspondiente, para el respectivo cerrado.
- Finalmente, se dispone el producto en la bodega auxiliar para su posterior empaçado.

7.5 RELLENO DE COLCHONETA CONTIGO Y CAMPING.

- El operario toma el forro a utilizar correspondiente.
- El operario responsable del proceso toma la lamina de espuma a introducir.
- Abre la boca de la parte a rellenar.

 Espumas Santander S.A	OPERACIÓN RELLENADO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
		PCF-07	REV: 1
		26/10/04	Hoja: 4/4

- Introduce la lamina de espuma
- Posteriormente realiza la misma operación, con cada una de las partes restantes de la colchoneta.
- Finalmente, se dispone el producto en la bodega auxiliar para su posterior plastificado.

8. CONTINGENCIAS

En caso de que la programación diaria para el centro de trabajo menor que el 50% de la capacidad, el supervisor del área programara la carga de trabajo produciendo unidades para inventario de los productos de mayor rotación. Cuando suceda el caso contrario y la capacidad no sea suficiente se programan horas extras diurnas o de fin de semana, o se utiliza el operario de continuo como apoyo si este no tiene carga por la operación de elaboración de continuo.

9. BIBLIOGRAFIA

NO APLICA

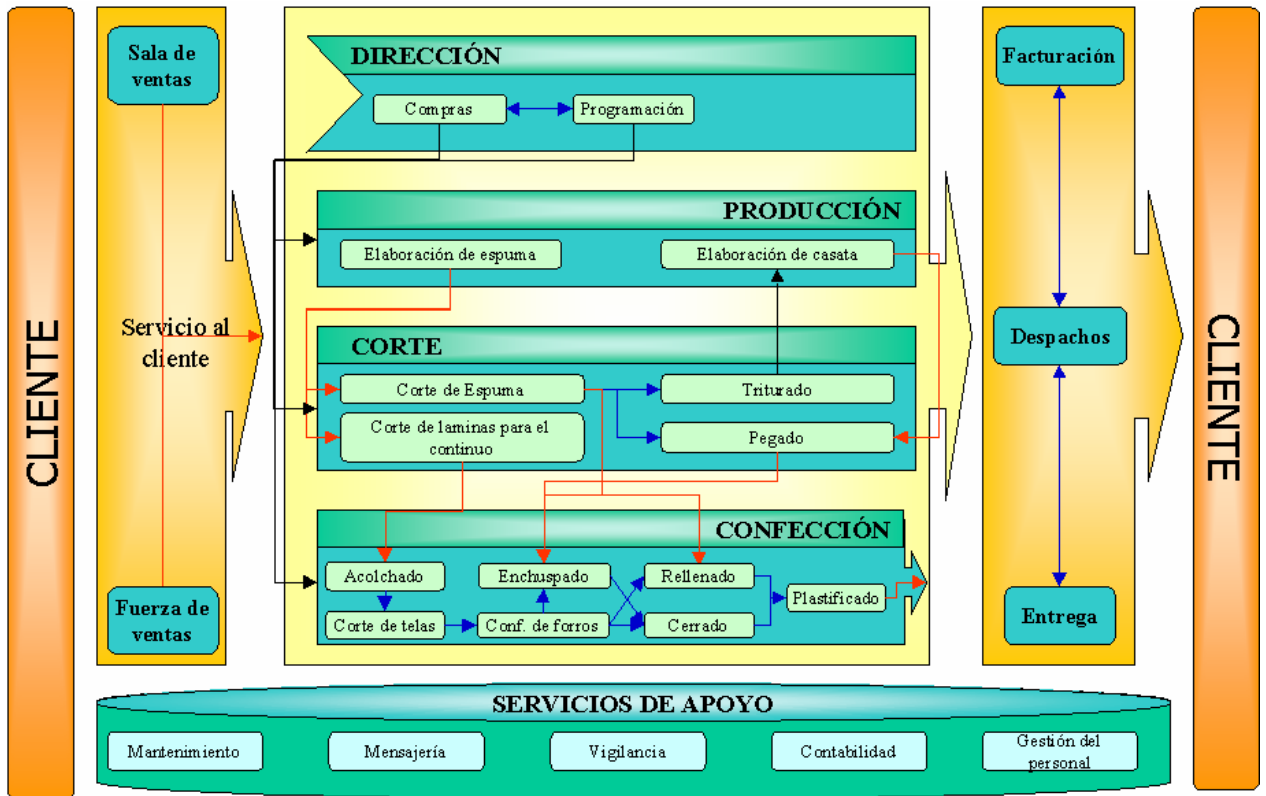
10. ANEXOS

NO APLICA

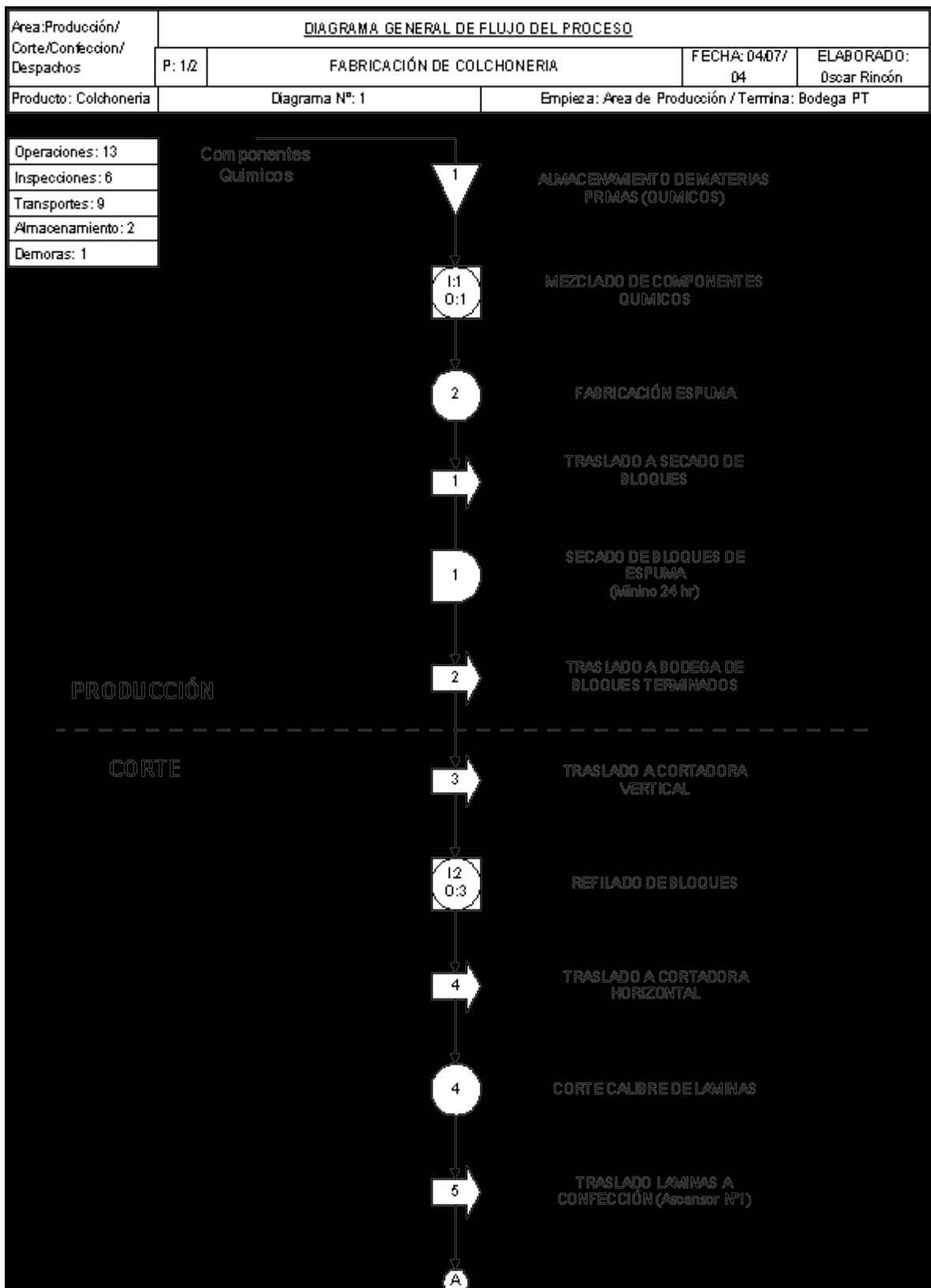


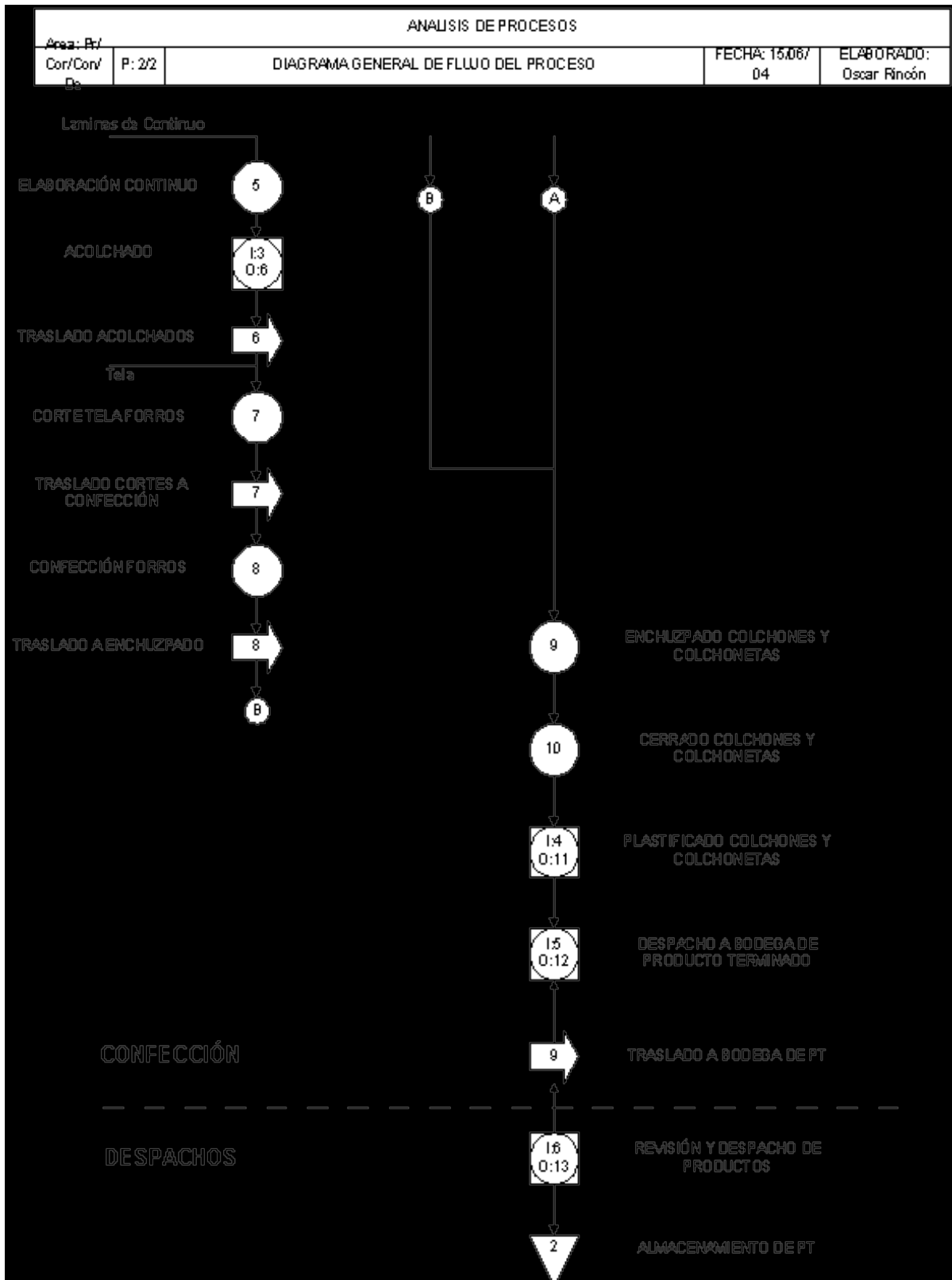
 Espumas Santander S.A	MAPA DE PROCESO	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
			REV: 1
		26/10/04	Hoja: 1/1

3.1 MAPA DE PROCESO



Anexo 8. Diagrama de proceso general





Anexo 9. Formato datos premuestra

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area:						Pagina:			Estado: Actual		
ELEMENTO		Operación:												Operario:			Observador:		
Nota	CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General
	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	6																		
	7																		
	8																		
	9																		
	10																		
	11																		
	12																		
	13																		
	14																		
	15																		
	16																		
	17																		
	18																		
TOTALES																	Oper	Tras	General
Media (X)																			
Cuadrado suma																			
Suma Cuadrados																			
# Elementos																			
Grados Libertad																			
Calculo (S)																			
Desv Est (S)																			
Error Permisible																			
Error en Tiempo																			
Tamaño muestra																			
TAMANO DE LA MUESTRA																			

Anexo 10. Formato datos muestra

Formato Observaciones muestra		Fecha:						Area:						Pagina:						Estado:																													
ELEMENTO		Operación:												Op:												Observador:																							
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR																												
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg	%	%																									
	1																																																
	2																																																
	3																																																
	4																																																
	5																																																
	6																																																
	7																																																
	8																																																
	9																																																
	10																																																
	11																																																
	12																																																
TOTALES																																																	
TO Promedio																																																	
# Observaciones																																																	
Cuadrado Suma																																																	
Suma de cuadrados																										Desviación Total																							
Desviación Estándar S																										0,00																							
Calificación Eficiencia																										Tiempo Operación						Suplementos Esp						T. Normal						TNSE					
TN Promedio																																																	
Elementos Extraños				Verificación de Tiempos								Resumen de Suplementos								RESUMEN																													
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación								Nec Personales								<i>Tiempo Est : Estimac Puntual</i>																													
A				Tiempo de Inicio								Fatiga Basica																																					
B				Tiempo Transcurrido								Fatiga Variable																																					
C				TTAS								Especial								<i>Tiempo Est : Estimac Intervalo</i>																													
D				TTDS								% Suplementos								GL		Alfa		t-s																									
E				Tiempo Total								Unidad Productiva:								LI																													
T. Total Elementos Ext				Tiempo Total Registrado								1 Colchoneta								LS																													

Formato Observaciones muestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto					
		Operación:						Op:						Observador:								
ELEMENTO																	Totales					
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%
	13																					
	14																					
	15																					
	16																					
	17																					
	18																					
	19																					
	20																					
	21																					
	22																					
	23																					
	24																					
	25																					
	26																					
	27																					
	28																					
	29																					
	30																					
	31																					
	32																					
TOTALES																	General					

Anexo 11. Tabla de división por elementos de cada operación

PLASTIFICADO	Operación (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado Cortar bolsa plastica	Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchoneta mesa platificado	Traslado (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado	Traslado (2): Levantar colchoneta mesa plastificado- Colocar colchoneta área PT		
COLCHONETAS						
PLASTIFICADO DE	Operación (1): Colocar Colchon en mesa plastificado- Cortar bolsa plastica	Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchon mesa platificado	Traslado (1): Colocar Colchon en mesa plastificado	Traslado (2): Levantar colchon mesa plastificado- Colocar colchon área PT		
COLCHONES						
CERRADO DE	Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Levanta colchon mesa cerradora	Traslado (1): Colocar Colchon en Área Inventario Plastificador- Operario se ubica frente a maquina cerradora	Traslado (2): Levanta colchon de mesa cerradora - Colocar colchon en area inventario Plastificador	Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina		
COLCHONES						
CERRADOS DE	Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete	Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora	Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se ubica frente a maquina	Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de inventario plasticador	Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina	Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina
COLCHONETAS						

CORTE TELA	Operación (1): Extender lamina de tela acolchada - Extiende nueva lamina	Corte Laminas (20)	Montar y Desmontar	Separar Laminas	Traslados	
COLCHONETA						
ELABORACIÓN DE CONTINUO	Operación (1): Toma par de laminas cose - Toma nuevo par de laminas	Operación (2): Toma par de laminas cose a cilindro acolchado - Toma nuevo par	Montar y Desmontar rollo	Traslados	Descargue Ascensor	
MAQUILLADO	Operación (1): Coloca forro tapa zona inventario - Coloca forro tapa zona inventario costura	Reacolchar (1): Interrupción de la operación reacolchar tapa - Reanudar Marquillado	Reacolchar (2): Interrumpir operación para reacolchar cajon - Reanudar Marquillado	Traslados	Carrete: Interrupción operación cambio de carrete - Reanudar Marquillado	
CERRADO DE COLCHONETAS	Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete	Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora	Traslado (1): Colocar Colchoneta area inventario - Plastificador- Operario se ubica frente a	Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de inventario	Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina	Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina

Anexo 12. Tabla general de tiempos estándar de las operaciones del área de confección

 TIEMPOS ESTANDAR AREA DE CONFECCIÓN								
Operación	Tiempo Normal (seg/und)	TNSE (seg/und)	S. Fijos %	S. Var %	Tiempo Est (seg/und)	Tiempo Est (min/und)	Intervalo Limite Inf Limite Sup	
Enchuspado Colchoneta	28,10	59,10	9%	14%	72,69	1,21	1,19	1,23
Chuzado Colchon	131,96	241,90	9%	14%	297,53	2,48	2,39	2,57
Cerrado Colchoneta A. Pequeño	235,46	278,45	9%	13%	339,71	5,66	5,51	5,81
Cerrado Colchoneta A. Grande	250,06	304,16	9%	13%	371,08	6,18	6,03	6,34
Cerrado Colchon A. Pequeño	145,90	188,90	9%	15%	234,24	3,90	3,78	4,03
Cerrado Colchon A. Grande	160,19	204,50	9%	15%	253,58	4,23	4,12	4,33
Plastificado Colchoneta C. Pequeño	97,88	117,37	9%	14%	144,36	2,41	2,38	2,44
Plastificado Colchoneta C. Grande	89,06	107,47	9%	14%	132,19	2,20	2,17	2,23
Plastificado Colchoneta C. P. Pareja	65,91	76,99	9%	14%	94,70	1,58	1,50	1,60
Plastificado Colchoneta C.G. Pareja	50,20	60,93	9%	14%	74,94	1,25	1,20	1,30
Plastificado Colchon C. Grande	129,94	157,27	9%	15%	195,02	3,25	3,10	3,40
Plastificado Colchon C. G. Parejas	110,88	121,26	9%	15%	150,37	2,51	2,45	2,60
Plastificado Colchon C. P.	155,07	174,69	9%	15%	216,61	3,61	3,55	3,70
Costura Forros Colchoneta	117,54	146,70	12%	12%	181,90	3,03	2,90	3,11
Costura Forros Colchon A. Pequeñ	331,63	408,73	12%	11%	502,74	8,38	8,19	8,57
Costura Forros Colchon A. Grande	386,59	463,66	12%	11%	570,30	9,50	9,30	9,71
Marquillado	92,13	148,43	12%	12%	184,06	3,07	2,92	3,21
Corte Tela Acolchada	568,00	2979,00	12%	15%	3783,33	63,06	63,00	64,00
Corte Tela Colchoneta	1264,00	2778,00	12%	15%	3528,06	58,80	58,00	59,00
Elaboración Continuo	1886,88	3945,93	9%	13%	4814,04	80,23	80,00	86,00
Fabricación Almohada Acolchada	264,20	393,50	12%	12%	487,94	8,13	7,62	8,09
Fabricación Almohada Angelical y E	235,57	319,57	12%	12%	396,27	6,60	6,34	6,49
Fabricación Colchoneta Camping	876,46	1074,73	12%	12%	1332,67	22,21	21,29	21,83
Fabricación Colchoneta Montigo	954,98	1147,53	12%	12%	1422,94	23,72	22,94	23,22
Fabricación Cojin Super TV	524,05	638,07	12%	12%	791,21	13,19	12,59	12,96
Fabricación Cojin TV Acolchado	509,38	630,98	12%	12%	782,42	13,04	12,56	12,78
Fabricación Cojin TV Liso	504,57	591,78	12%	12%	733,81	12,23	11,73	12,00
Fabricación Almohada Roman Flex	269,08	428,33	12%	12%	531,13	8,85	8,49	8,70
Chuzado Cassata	135,00	152,99	9%	14%	188,17	3,14	3,0	3,2
Colchonetas A. Pequeño SR	50,61	86,54	9%	13%	105,58	1,76	1,75	1,95
Colchonetas A. Grande SR	61,53	109,52	9%	13%	133,62	2,23	2,25	2,45
Descargue	446,00	446,00	9%	27%	606,56	10,11	10,00	11,00
Cargue	318,00	318,00	9%	27%	432,48	7,21	7,00	8,00
Triturado	3650,00	3650,00	9%	12%	4416,50	73,61	65,00	80,00
Elaboración colcha	2169,06	3600,64			3600,64	60,01	55,00	65,00



TIEMPOS ESTANDAR AREA DE CONFECCIÓN

		Operación	Unidad Productiva	T. Operación (min/und)	T, Operación (seg/und)	Suplementos Especiales		
						Traslados	Propio Op	Esp Ope
1	ENCHUSPADO	Enchuspado Colchoneta	1 Colchoneta	0:00:27	26,76	98%	12%	
2		Chuzado Colchon	2 Colchones	0:02:08	127,23	52%		31%
3	CERRADO	Cerrado Colchoneta A. Pequeño	1 Colchoneta	0:03:53	233,05	8%	10%	
4		Cerrado Colchoneta A. Grande	1 Colchoneta	0:04:08	247,13	11%	11%	
5		Cerrado Colchon A. Pequeño	1 Colchon	0:02:19	138,95	26%	4%	
6		Cerrado Colchon A. Grande	1 Colchon	0:02:33	152,56	25%	2%	
7	PLASTIFICADO	Plastificado Colchoneta C. Pequeño	1 Colchoneta	0:01:34	93,22	20%		
8		Plastificado Colchoneta C. Grande	1 Colchoneta	0:01:27	87,09	21%		
9		Plastificado Colchoneta C. P. Pareja	1 Colchoneta	0:00:57	56,91	17%		
10		Plastificado Colchoneta C.G. Pareja	1 Colchoneta	0:00:43	41,20	21%		
11		Plastificado Colchon C. Grande	1 Colchon	0:02:02	121,86	21%		
12		Plastificado Colchon C. G. Parejas	1 Colchon	0:01:34	93,88	9%		
13		Plastificado Colchon C. P.	1 Colchon	0:02:43	163,07	13%		
14	COSTURA	Costura Forros Colchoneta	1 Forro Colchoneta	0:01:55	114,38	3%	22%	
16		Costura Forros Colchon A. Pequeñ	1 Forro Colchon	0:08:26	345,40	5%	18%	
17		Costura Forros Colchon A. Grande	1 Forro Colchon	0:09:42	401,80	4%	16%	
18		Marquillado	1 Forro Colchon	0:01:28	87,74	22%	9%	30%
19	CORTE	Corte Tela Acolchada	40 - 50 Forros Colchon	0:00:29	28,40	64%	360%	
20		Corte Tela Colchoneta	110 Forros Colchoneta	0:00:40	39,50	26%	94%	
21	CONTINUO	Elaboración Continuo	120 mts Continuo	0:00:52	51,34	21%	89%	
22	VARIOS	Fabricación Almohada Acolchada	1 Almohada Acolchada	0:04:24	263,58	25%	15%	9%
23		Fabricación Almohada Angelical y E	1 Almohada Ang o Eco	0:03:52	231,58	29%	7%	
24		Fabricación Colchoneta Camping	1 Colchoneta Camping	0:14:28	867,17	16%	6%	
25		Fabricación Colchoneta Montigo	1 Colchoneta Montigo	0:15:52	951,83	14%	6%	
26		Fabricación Cojin Super TV	1 Conjin Super TV	0:08:42	522,00	10%	8%	4%
27		Fabricación Cojin TV Acolchado	1 Cojin TV Acolchado	0:08:25	504,75	11%	8%	4%
28		Fabricación Cojin TV Liso	1 Cojin TV Liso	0:08:21	500,42	13%	5%	
29		Fabricación Almohada Roman Flex	1 Almohada Roman Flex	0:04:33	265,00	28%	31%	
30	ENCHUSPADO	Chuzado Cassata	1 colchones	0:01:56	115,47	13%		
31	CERRADO	Colchonetas A. Pequeño SR	1 colchoneta	0:00:48	48,20	38%	33%	
32		Colchonetas A. Grande SR	1 colchoneta	0:00:59	58,60	46%	32%	
33	ASCENSORES	Descargue	20 unidades	0:07:26	446,00			
34		Cargue	20 unidades	0:05:18	318,00			
35	TRITURADO	Triturado	1 bolsa	1:00:10	3610,00			
36	ACOLCHADO	Elaboración colcha	60 mts Rollo	1:00:00	2169,06		19%	47%

Anexo 13. Tablas de datos para cálculos premuestra

Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto						
Observacione		Operación: Plastificado Colchoneta Calibre Grande (>= 14)						Op: Andres Forero						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO	Nota	Traslado (1): Colocar Colchoneta Área PT- Colocar Colchoneta en mesa plastificado			Operación (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado- Cortar bolsa plastica			Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchoneta mesa platificado			Traslado (2): Levantar colchoneta mesa plastificado- Colocar colchoneta área PT			Totales Pre-Muestra									
		E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General				
	1			5	5			38	38			49	49			8	8			0	87	13	100
	2	4			0			34	34			39	39			8	8			0	73	8	81
	3			5	5			35	35			44	44			8	8			0	79	13	92
	4			6	6			39	39			44	44			8	8			0	83	14	97
	5			5	5			41	41			40	40			9	9			0	81	14	95
	6			5	5			45	45			46	46			7	7			0	91	12	103
	7	7			0			40	40			45	45			8	8			0	85	8	93
	8			6	6			42	42			45	45			9	9			0	87	15	102
	9			6	6			42	42			47	47			8	8			0	89	14	103
	10	7			0			48	48			48	48			8	8			0	96	8	104
	11			6	6			47	47			48	48			8	8			0	95	14	109
	12	10			0			42	42			54	54			9	9			0	96	9	105
	13			6	6			39	39			48	48			8	8			0	87	14	101
	14	9			0	50			0			48	48	11			0			0	48	0	48
	15	8			0	50			0			55	55			10	10			0	55	10	65
	16	10			0	51			0			56	56			10	10			0	56	10	66
	17	10			0	54			0			51	51			10	10			0	51	10	61
	18																						
TOTALES		50			532			807			136			0			Oper	Tras	General				
Media (X)		5,56			40,92			47,47			8,50												
Cuadrado suma		2500			283024			651249			18496												
Suma Cuadrado		280			21978			38663			1168												
# Elementos		9			13			17			16												
Grados Libertad		8			12			16			15												
Calculo (S)		0,2778			17,2436			22,1397			0,8000												
Desv Est (S)		0,5270			4,1525			4,7053			0,8944												
Error Permissible		0,050			Valor t-student			2,3060			Nivel de signific			5,00%									
Error en Tiempo		0,28			2,05			2,37			0,43												
Tamaño muestr		17,09			19,55			18,66			21,03												
TAMANO DE LA MUESTRA										21,03			22,00										




Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto			
Observacione		Operación: Plastificado Colchoneta Calibre Pequeño (<14)						Op: Andres Forero						Observador: Oscar R.						
ELEMENTO		Traslado (1): Colocar Colchoneta Área PT- Colocar Colchoneta en mesa plastificadO			Operación (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado- Cortar bolsa plastica			Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchoneta mesa platificado			Traslado (2): Levantar colchoneta mesa plastificado- Colocar colchoneta área PT			Totales Pre-Muestra						
Nota	CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General	
	1	7		0		1	0	60			43	43			10	10		103	10	113
	2		8	8		1	5	65			49	49			10	10		114	18	132
	3		10	10		1	4	64			47	47			9	9		111	19	130
	4		10	10		1	10	70			48	48	13			0		118	10	128
	5	11		0			56	56			45	45			10	10		101	10	111
	6		9	9			55	55			43	43			10	10		98	19	117
	7		9	9			57	57			49	49			12	12		106	21	127
	8		9	9		1	0	60			49	49			9	9		109	18	127
	9		9	9			58	58			45	45			11	11		103	20	123
	10		10	10			59	59			44	44			10	10		103	20	123
	11		10	10		1	2	62			45	45			9	9		107	19	126
	12		10	10			54	54			44	44			11	11		98	21	119
	13		9	9		1	5	65			43	43			9	9		108	18	126
	14		9	9			59	59			45	45			9	9		104	18	122
	15		8	8		1	9	69			47	47			9	9		116	17	133
	16																			
	17																			
	18																			
TOTALES		120			913			686			138			0			Oper	Tras	General	
Media (X)	9,23			60,87			45,73			9,86						106,60	19,09	125,69		
Cuadrado suma	14400			833569			470596			19044										
Suma Cuadrado	1114			55903			31444			1372										
# Elementos	13			15			15			14						84,81%	15,19%	2:06		
Grados Libertad	12			14			14			13										
Calculo (S)	0,5256			23,6952			5,0667			0,9011										
Desv Est (S)	0,7250			4,8678			2,2509			0,9493										
Error Permissible	5,00%			Valor t-student			2,1788			Nivel de signific			5,00%							
Error en Tiempo	0,46			3,04			2,29			0,49										
Tamaño muestr	11,71			12,15			4,60			17,61										
TAMANO DE LA MUESTRA										17,61			18,00							



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto		
Observaciones		Operación: Plástico Colchoneta Calibre Grande (>= 14) Parejas						Op: Andres F, Diego B						Observador: Oscar R.					
ELEMENTO		Traslado (1): Levanta Colchoneta Mesa Plástico - Operario lleva Colchoneta regresa mesa			Operación (1): Operario lleva colchoneta regresa mesa Cortar bolsa plastica			Operación (2): Cortar bolsa plastica - Levantar colchoneta mesa plástico									Totales Pre-Muestra		
Nota	CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General
	1		11	11			18	18			25	25				0	43	11	54
	2	14		0			16	16			23	23				0	39	0	39
	3		13	13			17	17			23	23				0	40	13	53
	4		12	12			16	16			24	24				0	40	12	52
	5		10	10	21			0			25	25				0	25	10	35
	6		10	10			19	19			24	24				0	43	10	53
	7																		
	8																		
	9																		
	10																		
	11																		
	12																		
	13																		
	14																		
	15																		
	16																		
	17																		
	18																		
TOTALES		56			86			144			0			0			Oper	Tras	General
Media (X)		11,20			17,20			24,00									41,20	11,20	52,40
Cuadrado suma		3136			7396			20736											
Suma Cuadrado		634			1486			3460									78,63%	21,37%	53
# Elementos		5			5			6											
Grados Libertad		4			4			5											
Calculo (S)		1,7000			1,7000			0,8000											
Desv Est (S)		1,3038			1,3038			0,8944											
Error Permisible		0,050			Valor t-student			2,7765			Nivel de signific			5,00%					
Error en Tiempo		0,56			0,86			1,20											
Tamaño muestr		25,73			10,91			2,64											
TAMANO DE LA MUESTRA										25,73			26,00						



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto					
Observacione		Operación: Plastificado Colchoneta Calibre Pequeño (< 14) Parejas						Op: Andres F, Diego B						Observador: Oscar R.								
ELEMENTO	Traslado (1): Levanta Colchoneta Mesa Plastificado - Operario lleva Colchoneta regresa mesa			Operación (1): Operario lleva colchoneta regresa mesa Cortar bolsa plastica			Operación (2): Cortar bolsa plastica - Levantar colchoneta mesa platificado									Totales Pre-Muestra						
	Nota	CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General		
	1			10	10			38	38			21	21			0			0	59	10	69
	2			12	12			36	36			23	23			0			0	59	12	71
	3			13	13			31	31			21	21			0			0	52	13	65
	4			11	11			35	35			21	21			0			0	56	11	67
	5			10	10	28			0			20	20			0			0	20	10	30
	6			11	11			39	39			22	22			0			0	61	11	72
	7			13	13			36	36			23	23			0			0	59	13	72
	8			12	12			32	32			22	22			0			0	54	12	66
	9																					
	10																					
	11																					
	12																					
	13																					
	14																					
	15																					
	16																					
	17																					
	18																					
TOTALES		92			247			173			0			0			Oper	Tras	General			
Media (X)	11,50			35,29			21,63									56,91	11,50	68,41				
Cuadrado suma	8464			61009			29929															
Suma Cuadrado	1068			8767			3749															
# Elementos	8			7			8									83,19%	16,81%	1:09				
Grados Libertad	7			6			7															
Calculo (S)	1,4286			8,5714			1,1250															
Desv Est (S)	1,1952			2,9277			1,0607															
Error Permisible	0,050			Valor t-student			2,3646			Nivel de signific			5,00%									
Error en Tiempo	0,58			1,76			1,08															
Tamaño muestr	20,51			13,07			4,57															
TAMANO DE LA MUESTRA										20,51			21,00									

Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto						
Observaciones		Operación: Plastificado Colchones Calibre Pequeño (= 15)						Op: Edwin uribe						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO	Traslado (1): Colocar Colchon Área PT- Colocar Colchon en mesa plastificado			Operación (1): Colocar Colchon en mesa plastificado- Cortar bolsa plastica			Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchon mesa platificado			Traslado (2): Levantar colchon mesa plastificado- Colocar colchon área PT			Totales Pre-Muestra										
	Nota	CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E				TO	TN	Oper	Tras	General			
	1			14	14		1	30	90			49	49			10	10			0	139	24	163
	2			11	11	144			0	90			0			10	10			0	0	21	21
	3			14	14		1	36	96			56	56			10	10			0	152	24	176
	4			13	13		1	44	104			57	57			11	11			0	161	24	185
	5			14	14		1	44	104			57	57			12	12			0	161	26	187
	6			12	12		1	47	107			57	57			10	10			0	164	22	186
	7			13	13		1	56	116			55	55			10	10			0	171	23	194
	8			12	12		1	55	115			58	58			10	10			0	173	22	195
	9			12	12		1	59	119			51	51			10	10			0	170	22	192
	10			14	14		1	58	118			55	55			10	10			0	173	24	197
	11			12	12	131			0			56	56			12	12			0	56	24	80
	12			13	13		2	3	123			54	54			12	12			0	177	25	202
	13			14	14	137			0			52	52	15			0			0	52	14	66
	14			14	14		1	36	96			56	56	20			0			0	152	14	166
	15			13	13	131			0			58	58			11	11			0	58	24	82
	16																						
	17																						
	18																						
TOTALES		195			1188			771			138			0			Oper	Tras	General				
Media (X)	13,00			108,00			55,07			10,62			186,69			163,07	23,62	186,69					
Cuadrado suma	38025			1411344			594441			19044													
Suma Cuadrado	2549			129508			42555			1474						87,35%	12,65%	3:07					
# Elementos	15			11			14			13													
Grados Libertad	14			10			13			12													
Calculo (S)	1,0000			120,4000			7,3022			0,7564													
Desv Est (S)	1,0000			10,9727			2,7023			0,8697													
Error Permissible	0,050			Valor t-student			2,1448			Nivel de signific			5,00%										
Error en Tiempo	0,65			5,40			2,75			0,53													
Tamaño muestr	11,24			19,60			4,57			12,75													
TAMAÑO DE LA MUESTRA										19,60			20,00										



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto							
Observaciones		Operación: Plastificado Colchones Calibre Grande (= 18)												Op: Edwin uribe			Observador: Oscar R.							
ELEMENTO	Nota	Traslado (1): Colocar Colchon Área PT- Colocar Colchon en mesa plastificado			Operación (1): Colocar Colchon en mesa plastificado- Cortar bolsa plastica			Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchon mesa platificado			Traslado (2): Levantar colchon mesa plastificado- Colocar colchon área PT						Totales Pre-Muestra							
		CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General				
	1	20			0		1	2	62			40	40			12	12			0	102	12	114	
	2			12	12			57	57			38	38			11	11			0	95	23	118	
	3			13	13	87			0			36	36			12	12			0	36	25	61	
	4			14	14			1	2	62			40	40			11	11			0	102	25	127
	5			14	14			1	11	71			40	40			10	10			0	111	24	135
	6			14	14			1	11	71			40	40			10	10			0	111	24	135
	7			14	14	82			0			40	40			11	11			0	40	25	65	
	8			11	11	80			0			39	39			12	12			0	39	23	62	
	9			13	13			1	4	64	47			0		11	11			0	64	24	88	
	10			13	13			1	8	68			34	34			12	12			0	102	25	127
	11	10			0			1	0	60			38	38			10	10			0	98	10	108
	12	10			0	81			0			38	38			9	9			0	38	9	47	
	13			10	10			1	0	60			36	36			9	9			0	96	19	115
	14	9			0	77			0			37	37			10	10			0	37	10	47	
	15	9			0				59	59			40	40			10	10			0	99	10	109
	16			12	12				59	59			37	37			11	11			0	96	23	119
	17	10			0				58	58			41	41			11	11			0	99	11	110
	18			12	12			1	5	65			36	36			11	11			0	101	23	124
TOTALES		152			816			650			193			0			Oper	Tras	General					
Media (X)		12,67			62,77			38,24			10,72						101,00	23,39	124,39					
Cuadrado suma		23104			665856			422500			37249													
Suma Cuadrado		1944			51490			24916			2085						81,20%	18,80%	2:05					
# Elementos		12			13			17			18													
Grados Libertad		11			12			16			17													
Calculo (S)		1,6970			22,5256			3,9412			0,9183													
Desv Est (S)		1,3027			4,7461			1,9852			0,9583													
Error Permissible		0,050			Valor t-student			2,2010			Nivel de signific			5,00%										
Error en Tiempo		0,63			3,14			1,91			0,54													
Tamaño muestr		20,08			10,86			5,12			15,17													
TAMANO DE LA MUESTRA										20,08			21,00											



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto					
Observacione		Operación: Plastificado Colchones Calibre Grande (= 18) Parejas						Op:Edwin U, Andres D						Observador: Oscar R.								
ELEMENTO	Nota	(1): Traslado Levanta Colchon Mesa Plastificado - Operario lleva Colchon regresa mesa			(1): Operación Operario lleva colchon regresa mesa- Cortar bolsa plastica			(2): Operación Cortar bolsa plastica - Levantar colchon mesa platificado									Totales Pre-Muestra					
		CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General		
	1	6			0		1	2	62			31	31			0			0	93	0	93
	2	5			0	81			0			28	28			0			0	28	0	28
	3	12		12	12			53	53			29	29			0			0	82	12	94
	4	13			0			59	59			31	31			0			0	90	0	90
	5	13			0		1	6	66			34	34			0			0	100	0	100
	6	13			0	86			0			26	26			0			0	26	0	26
	7			9	9			58	58			29	29			0			0	87	9	96
	8			9	9	49			0	40			0			0			0	0	9	9
	9	7			0	38			0			28	28			0			0	28	0	28
	10	6			0		1	5	65			30	30			0			0	95	0	95
	11			10	10			59	59			38	38			0			0	97	10	107
	12			9	9		1	8	68			30	30			0			0	98	9	107
	13			10	10	52			0			24	24			0			0	24	10	34
	14			10	10		1	7	67			28	28			0			0	95	10	105
	15			9	9	46			0			34	34			0			0	34	9	43
	16			10	10		1	15	75			28	28			0			0	103	10	113
	17	6			0	83			0			33	33			0			0	33	0	33
	18			9	9		1	10	70	44			0			0			0	70	9	79
TOTALES		97			702			481			0			0			Oper	Tras	General			
Media (X)		9,70			63,82			30,06									93,88	9,70	103,58			
Cuadrado suma		9409			492804			231361														
Suma Cuadrado		949			45198			14637									90,64%	9,36%	1:44			
# Elementos		10			11			16														
Grados Libertad		9			10			15														
Calculo (S)		0,9000			39,7636			11,7958														
Desv Est (S)		0,9487			6,3058			3,4345														
Error Permisible		0,050			Valor t-student			2,2622			Nivel de signific			5,00%								
Error en Tiempo		0,49			3,19			1,50														
Tamaño muestr		18,16			18,54			24,78														
TAMANO DE LA MUESTRA										24,78			25,00									



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto			
Observaciones		Operación: Cerrado Colchoneta Ancho Pequeño (<1,20)						Operario: Willian Rojas						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO	Nota	Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plasticador- Operario se ubica frente a maquina cerradora			Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete			Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora			Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de inventario plasticador			Operación (3): Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Operación (4): Detiene la maquina para cambio hilo casquete - Acciona nuevamente la maquina			Totales Pre-Muestra			
		E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General	
	1		21	21	75		0	231			7	7			50	50		1	8	68	118	28	146
	2		18	18		46	46		3	32	212			7	7					0	258	25	283
	3		18	18		57	57	225			0			7	7					0	57	25	82
	4		21	21	69		0		3	5	185			6	6					0	185	27	212
	5		17	17		44	44		3	22	202			6	6					0	246	23	269
	6		21	21		48	48		2	56	176			6	6					0	224	27	251
	7		21	21	41		0		2	49	169	15								0	169	21	190
	8		19	19		52	52		3	5	185	5				54	54			0	291	19	310
	9		18	18		54	54		3	5	185	5						1	5	65	304	18	322
	10	25		0		45	45		2	50	170			7	7					0	215	7	222
	11																						
	12																						
	13																						
	14																						
	15																						
	16																						
	17																						
	18																						
TOTALES			174			346			1484			46			104			133			Oper	Tras	General
Media (X)			19,33			49,43			185,50			6,57			52,00			66,50			260,57	25,90	286,48
Cuadrado suma			30276			119716			2202256			2116			10816			17689					
Suma Cuadrado			3386			17250			276860			304			5416			8849			90,96%	9,04%	0:04:46
# Elementos			9			7			8			7			2			2					
Grados Libertad			8			6			7			6			1			1					
Calculo (S)			2,7500			24,6190			225,4286			0,2857			8,0000			4,5000					
Desv Est (S)			1,6583			4,9618			15,0143			0,5345			2,8284			2,1213					
Error Permisible			0,050			Valor t-student			2,3060			Nivel de signific			5,00%								
Error en Tiempo			0,97			2,47			9,28			0,33			2,60			3,33					
Tamaño muestra			13,97			19,13			12,44			12,56			5,62			1,93					
TAMANO DE LA MUESTRA									19,13						20,00								



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto								
Observaciones		Operación: Cerrado Colchoneta Ancho Grande (=1,40)						Operario: Willian Rojas						Observador: Oscar R.														
ELEMENTO	Nota	Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plasticador- Operario se ubica frente a maquina cerradora			Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete			Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora			Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de inventario plasticador			Operación (4): Detiene la maquina para cambio hilo casquete - Acciona nuevamente maquina			Operación (3): Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Totales Pre-Muestra								
		CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General					
	1			16	16		1	3	63		3	14	194	14			0		1	5	65				322	16	338	
	2			16	16		1	1	61		2	57	177			10	10				0		59	59	297	26	323	
	3			18	18		1	10	70		3	6	186	9			0				0			0	256	18	274	
	4			18	18		1	1	61		3	9	189			11	11			58	58			0	308	29	337	
	5			17	17		1	19	79		3	3	183			10	10				0			0	262	27	289	
	6	30			0		1	2	62		3	4	184	9			0					0		0	246	0	246	
	7	25			0		1	4	64		3	25	205	9			0		1	1	61			0	330	0	330	
	8	41			0	86			0	206			0			11	11				0			0	0	11	11	
	9	28			0		1	10	70	215			0			12	12				0			0	70	12	82	
	10	30			0		1	10	70		3	25	205			11	11				0		1	1	61	336	11	347
	11	31			0	80			0		3	10	190	16			0			59	59			0	249	0	249	
	12	23			0		1	12	72		3	13	193			12	12				0			0	265	12	277	
	13																											
	14																											
	15																											
	16																											
	17																											
	18																											
TOTALES		85			672			1906			77			243			120			Oper	Tras	General						
Media (X)		17,00			67,20			190,60			11,00			60,75			60,00			286,62	28,00	314,62						
Cuadrado suma		7225			451584			3632836			5929			59049			14400											
Suma Cuadrado		1449			45476			364026			851			14791			7202			91,10%	8,90%	0:05:14						
# Elementos		5			10			10			7			4			2											
Grados Libertad		4			9			9			6			3			1											
Calculo (S)		1,0000			35,2889			82,4889			0,6667			9,5833			2,0000											
Desv Est (S)		1,0000			5,9404			9,0823			0,8165			3,0957			1,4142											
Error Permisible		0,050			Valor t-student			2,7765			Nivel de signific			5,00%														
Error en Tiempo		0,85			3,36			9,53			0,55			3,04			3,00											
Tamaño muestra		6,57			14,84			4,31			10,46			4,93			1,05											
TAMANO DE LA MUESTRA											14,84						15,00											



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto					
Observaciones		Operación: Cerrado Colchones Ancho Pequeño (<= 1,20)						Op: Jose Alvarez						Observador: Oscar R.								
ELEMENTO	Nota	Traslado (1):			Operación (1):			Traslado (2):			Operación (2):			Totales Pre-Muestra								
		E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN									
	1		19	19	181												0	0	0	0	31	31
	2		23	23		2	24	144									0	0	0	144	36	180
	3		23	23		2	19	139									0	0	0	139	35	174
	4		24	24		2	10	130									0	0	0	130	35	165
	5		26	26		2	11	131									0	0	0	131	38	169
	6		22	22		2	20	140									0	0	0	140	34	174
	7		22	22		2	11	131									0	0	0	131	34	165
	8		26	26	192			0									0	0	0	0	39	39
	9		24	24		2	13	133									0	0	0	133	40	173
	10		22	22		2	12	132									0	0	0	132	34	166
	11		26	26		2	30	150									0	0	0	150	38	188
	12		26	26	197			0									0	0	0	0	37	37
	13		25	25		2	48	168									0	0	0	168	37	205
	14		26	26	193			0									59	59	0	59	40	99
	15																					
	16																					
	17																					
	18																					
TOTALES		334			1398			174			59			0			Oper	Tras	General			
Media (X)		23,86			139,80			12,43			59,00						143,27	36,29	179,56			
Cuadrado suma		111556			1954404			30276														
Suma Cuadrado		8028			196716			2184														
# Elementos		14			10			14			1						79,79%	20,21%				
Grados Libertad		13			9			13														
Calculo (S)		4,5934			141,7333			1,6484														
Desv Est (S)		2,1432			11,9052			1,2839														
Error Permissible		0,050			Valor t-student			2,1604			Nivel de signific			5,00%								
Error en Tiempo		1,19			6,99			0,62														
Tamaño muestr		15,32			13,77			20,26														
TAMAÑO DE LA MUESTRA										20,26			21,00									



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto				
Observacione		Operación: Cerrado Colchones Ancho Grande (= 1,40)						Op:Jose Alvarez						Observador: Oscar R.							
ELEMENTO	Nota	CICLO	Traslado (1): Colocar Colchon Área Inventario Plastificador Operario se ubica frente a maquina cerradora			Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Levanta colchon mesa cerradora			Traslado (2): Levanta colchon de mesa cerradora - Colocar colchon en area inventario Plastificador			Operación (2): Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Totales Pre-Muestra						
			E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN				Oper	Tras	General	
		1			32	32	222			0	10			0			0	0	32	32	
		2			30	30		2	20	140			13	13			0	140	43	183	
		3			25	25	224			0			13	13		55	55	0	55	38	93
		4			32	32		2	40	160			14	14			0	160	46	206	
		5			31	31		2	35	155			12	12			0	155	43	198	
		6			33	33		2	34	154			13	13			0	154	46	200	
		7	20			0		2	42	162	7			0			0	162	0	162	
		8	21			0		2	28	148	7			0			0	148	0	148	
		9			25	25		2	41	161			10	10			0	161	35	196	
		10																			
		11																			
		12																			
		13																			
		14																			
		15																			
		16																			
		17																			
		18																			
TOTALES			208			1080			75			55			0			Oper	Tras	General	
Media (X)			29,71			154,29			12,50			55,00						157,95	42,21	200,17	
Cuadrado suma			43264			1166400			5625												
Suma Cuadrado			6248			167010			947									78,91%	21,09%	0:03:20	
# Elementos			7			7			6			1									
Grados Libertad			6			6			5												
Calculo (S)			11,2381			63,5714			1,9000												
Desv Est (S)			3,3523			7,9732			1,3784												
Error Permisible			0,050			Valor t-student			2,4469			Nivel de signific			5,00%						
Error en Tiempo			1,49			7,71			0,63												
Tamaño muestra			24,17			5,07			23,09												
TAMANO DE LA MUESTRA											24,17			25,00							



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto			
Observaciones		Operación: Chuzado Colchones Calibre Pequeño (<=1,20)						Operario: Albeiro Quin						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO	Nota	CICLO	Traslado (1): Coloca colchon area de cerrador Coloca espuma y tela mesa chuzador			Operación (1): Coloca tela y espuma mesa chuzador Levanta primer colchon mesa			Traslado (3): Levanta colchon mesa chuzador - Operario regresa mesa chuzador			Operación (2): Operario regresa mesa chuzador - Levanta colchon mesa chuzador			Traslado (2) : Levanta colchon mesa chuzador - Coloca colchon area cerrador			Traslado (3): Traslado adicional reproceso tela acolchada- Regresa mesa chuzador			Totales Pre-Muestra		
			E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General
1			17	17	12			0	2	0	120		7	7	86		0	23		0	120	24	144
2			23	23		18	18	179			0		6	6	23		0		9	9	0	56	56
3			20	20		21	21		2	1	121		6	6		56	56			0	177	47	224
4			21	21	91		0		2	0	120		7	7		48	48	8	8	8	168	36	204
5			24	24	59		0		1	52	112		7	7		47	47		9	9	159	40	199
6			21	21		16	16		1	40	100	19		0		59	59	14		0	159	37	196
7	39			0			0		1	26	86		8	8	70		0			0	86	8	94
8			22	22		19	19		1	54	114		7	7	27		0			0	114	48	162
9	30			0			0	160			0		8	8	130		0			0	0	8	8
10			23	23		22	22	172			0		6	6	27		0			0	0	51	51
11			21	21	25		0		1	51	111		6	6	29		0			0	111	27	138
12	39			0	28		0		2	8	128		7	7		57	57			0	185	7	192
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
TOTALES			192			96			1012			75			267			26			Oper	Tras	General
Media (X)			21,33			19,20			112,44			6,82			53,40			8,67			130,24	56,02	186,26
Cuadrado suma			36864			9216			1024144			5625			71289			676					
Suma Cuadrado			4130			1866			115082			517			14379			226			69,93%	30,07%	3:07
# Elementos			9			5			9			11			5			3					
Grados Libertad			8			4			8			10			4			2					
Calculo (S)			4,2500			5,7000			161,0278			0,5636			30,3000			0,3333					
Desv Est (S)			2,0616			2,3875			12,6897			0,7508			5,5045			0,5774					
Error Permisible			0,050			Valor t-student			2,3060			Nivel de signific			5,00%								
Error en Tiempo			1,07			0,96			5,62			0,34			2,67			0,43					
Tamaño muestr			17,73			29,36			24,18			23,02			20,18			8,43					
TAMANO DE LA MUESTRA									29,36						30,00								

Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto			
Observaciones		Operación: Chuzado Colchones Calibre Grande (=1,40)						Operario: Albeiro Quin						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO		Traslado (1): Coloca colchon area de cerrador Coloca espuma y tela mesa chuzador			Operación (1): Coloca tela y espuma mesa chuzador Levanta primer colchon mesa			Traslado (3): Levanta colchon mesa chuzador - Operario regresa mesa chuzador			Operación (2): Operario regresa mesa chuzador - Levanta colchon mesa chuzador			Traslado (2) : Levanta colchon mesa chuzador - Coloca colchon area cerrador			Traslado (3): Traslado adicional reproceso tela acolchada- Regresa mesa chuzador			Totales Pre-Muestra			
Nota	CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN				Oper
	1		22	22	24		0	2	15	135	15		0		32	32	23			0	167	22	189
	2		24	24			0	2	5	125	16		0		28	28		9	9		153	33	186
	3	29		0	31		0	2	15	135	12		0			0				0	135	0	135
	4	38		0	31		0	191		0	40		0	87		0	7		0		0	0	0
	5	31		0			0	179		0	10		0	110		0		9	9		0	9	9
	6	30		0			0	2	1	121		9	9		35	35	14			0	156	9	165
	7	8		0	18	18	18	2	10	130	5		0							0	130	18	148
	8	10		0	21		0	175		0	6		0			0				0	0	0	0
	9	12		0	28		0	2	2	122		7	7			0				0	122	7	129
	10	9		0		16	16	78		0		7	7			0				0	0	23	23
	11		19	19		15	15	2	3	123		8	8			0				0	123	42	165
	12	35		0		16	16	70		0	6		0			0				0	0	16	16
	13	12		0		18	18	75		0		9	9			0				0	0	27	27
	14		19	19		19	19	72		0			0			0				0	0	38	38
	15																						
	16																						
	17																						
	18																						
TOTALES		84			102			891			40			95			18			Oper	Tras	General	
Media (X)		21,00			17,00			127,29			8,00			31,67			9,00			137,84	55,00	192,84	
Cuadrado suma		7056			10404			793881			1600			9025			324						
Suma Cuadrado		1782			1746			113629			324			3033			162						
# Elementos		4			6			7			5			3			2			71,48%	28,52%	3:13	
Grados Libertad		3			5			6			4			2			1						
Calculo (S)		6,0000			2,4000			36,2381			1,0000			12,3333			0,0000						
Desv Est (S)		2,4495			1,5492			6,0198			1,0000			3,5119			0,0000						
Error Permisible		0,050			Valor t-student			3,1824			Nivel de signific			5,00%									
Error en Tiempo		1,05			0,85			6,36			0,40			1,58			0,45						
Tamaño muestr		25,84			15,77			4,25			29,67			23,35			0,00						
TAMANO DE LA MUESTRA								29,67						30,00									



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto				
Observaciones		Operación: Chuzpado Colchones Casata						Op: Albeiro Quin						Observador: Oscar R.							
ELEMENTO	Nota	CICLO	Traslado (1): Coloca colchon area de cerrador Coloca espuma y tela mesa chuzador			Operación (1): Coloca Espuma y tela mesa chuzador - Toma forro para chuzar			Operación (2): Toma tela para chuzar - Levanta colchon mesa chuzador						Traslado (3): Levanta colchon mesa chuzador - Coloca colchon area de cerrador			Totales Pre-Muestra			
			E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN				Oper
		1	8		0		20	20		19	19		1	41	101		12	12	120	32	152
		2		6	6		18	18		23	23		1	30	90		10	10	113	34	147
		3		7	7		18	18		21	21		1	25	85		13	13	106	38	144
		4		6	6		23	23		25	25		1	39	99		12	12	124	41	165
		5	5		0		24	24	28		0		1	28	88		11	11	88	35	123
		6		6	6		21	21		23	23		1	31	91		11	11	114	38	152
		7																			
		8																			
		9																			
		10																			
		11																			
		12																			
		13																			
		14																			
		15																			
		16																			
		17																			
		18																			
TOTALES			25			124			111			554			69			Oper	Tras	General	
Media (X)			6,25			20,67			22,20			92,33			11,50			115,47	17,75	133,22	
Cuadrado suma			625			15376			12321			306916			4761						
Suma Cuadrado			157			2594			2485			51352			799			86,68%	13,32%	1:11	
# Elementos			4			6			5			6			6						
Grados Libertad			3			5			4			5			5						
Calculo (S)			0,2500			6,2667			5,2000			39,8667			1,1000						
Desv Est (S)			0,5000			2,5033			2,2804			6,3140			1,0488						
Error Permisible			0,050			Valor t-student			3,1824			Nivel de signific			5,00%						
Error en Tiempo			0,31			1,03			1,11			4,62			0,58						
Tamaño muestr			12,15			27,86			20,04			8,88			15,79						
TAMANO DE LA MUESTRA												27,86			28,00						



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto					
Observaciones		Operación: Enchuspado Colchoneta						Calibre Pequeño (< 14)						Op: Diego Badillo			Observador: Oscar R.					
ELEMENTO	Nota	CICLO	Traslado (1): Coloca Colchoneta area cerrador - Coloca sobre la mesa espuma y tela			Operación (1): Coloca sobre la mesa espuma y tela - Levanta colchoneta mesa enchuzpador			Traslado (2): Levanta colchoneta mesa enchuz - Coloca colchoneta area cerrador			Operación(2): Alistamiento de tela, espuma y control de proceso			Totales Pre-Muestra							
			E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN				Oper	Tras	General		
	1	11			0			25	25			5	5			0			0	25	0	25
	2				17	17			33	33	4		0			0			0	33	17	50
	3				18	18			34	34	4		0			0			0	34	18	52
	4	30				0			33	33	4		0			0			0	33	0	33
	5				17	17			29	29			5	5		0			0	29	17	46
	6				20	20			24	24	7		0			0			0	24	20	44
	7				17	17			29	29	8		0			0			0	29	17	46
	8				16	16			27	27			6	6		0			0	27	16	43
	9				19	19			29	29			5	5		0			0	29	19	48
	10				16	16			29	29	4		0			0			0	29	16	45
	11				17	17			27	27			6	6		0			0	27	17	44
	12				19	19			33	33			6	6		0			0	33	19	52
	13				19	19			33	33			5	5		0			0	33	19	52
	14				20	20			31	31			6	6		0			0	31	20	51
	15				21	21			30	30	7		0			0			0	30	21	51
	16				17	17			28	28			6	6		0			0	28	17	45
	17				17	17			26	26			6	6		0			0	26	17	43
	18				20	20	42			0			5	5		0			0	0	20	20
TOTALES			290			500			61			0			0			Oper	Tras	General		
Media (X)			18,13			29,41			5,55						53,08			29,41	23,67	53,08		
Cuadrado suma			84100			250000			3721													
Suma Cuadrado			5294			14856			341									55,41%	44,59%	54		
# Elementos			16			17			11													
Grados Libertad			15			16			10													
Calculo (S)			2,5167			9,3824			0,2727													
Desv Est (S)			1,5864			3,0631			0,5222													
Error Permisible			0,050			Valor t-student			2,1315			Nivel de signific			5,00%							
Error en Tiempo			0,91			1,47			0,28													
Tamaño muestra			14,55			20,60			16,84													
TAMANO DE LA MUESTRA												20,60			21,00							

Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1			Estado: Actual Propuesto		
Observaciones		Operación: Enchuspado Colchoneta						Calibre Grande (=17)						Op: Diego Badillo			Observador: Oscar R.		
ELEMENTO	Nota	Traslado (1): Coloca Colchoneta area cerrador - Coloca sobre la mesa espuma y tela			Operación (1): Coloca sobre la mesa espuma y tela - Levanta colchoneta mesa enchuzpador			Traslado (2): Levanta colchoneta mesa enchuz - Coloca colchoneta area cerrador			Operación(2): Alistamiento de tela, espuma y control de proceso			Totales Pre-Muestra					
		E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN				Oper	Tras	General
	1	12		0		34	34		5	5			0			0	34	5	39
	2	13		0		36	36	4		0			0			0	36	0	36
	3		15	15		27	27		5	5			0			0	27	20	47
	4		17	17		27	27		5	5			0			0	27	22	49
	5	33		0		28	28		5	5		35	35			0	63	5	68
	6		18	18		26	26		5	5			0			0	26	23	49
	7	11		0		30	30		5	5		40	40			0	70	5	75
	8	19		0		31	31		5	5			0			0	31	5	36
	9	21		0		31	31		5	5			0			0	31	5	36
	10		17	17		34	34		6	6			0			0	34	23	57
	11	19		0		31	31		6	6			0			0	31	6	37
	12		14	14		29	29		5	5			0			0	29	19	48
	13	19		0	37		0		5	5			0			0	0	5	5
	14		17	17		28	28	4		0			0			0	28	17	45
	15		14	14		32	32		5	5			0			0	32	19	51
	16		14	14		32	32		5	5			0			0	32	19	51
	17		16	16		31	31		5	5			0			0	31	21	52
	18		16	16		32	32		6	6			0			0	32	22	54
TOTALES		158			519			83			75			0			Oper	Tras	General
Media (X)		15,80			30,53			5,19			37,50			57,77			30,53	25,15	55,68
Cuadrado suma		24964			269361			6889			5625								
Suma Cuadrado		2516			15967			433			2825						54,83%	45,17%	56
# Elementos		10			17			16			2								
Grados Libertad		9			16			15			1								
Calculo (S)		2,1778			7,6397			0,1625			12,5000								
Desv Est (S)		1,4757			2,7640			0,4031			3,5355								
Error Permisible		0,050			Valor t-student			2,2622			Nivel de signific			5,00%					
Error en Tiempo		0,79			1,53			0,26			1,88								
Tamaño muestr		16,57			15,56			11,47			16,88								
TAMANO DE LA MUESTRA											16,88			17,00					



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto								
Observaciones		Operación: Costura Forros Colchon Pequeño						Operario: Asucena Gamboa						Observador: Oscar R.														
ELEMENTO	Nota	CICLO	Operación (1): Coloca cajon zona inventario proceso - Toma tapa forro colchon			Operación (2): Toma tapa forro colchon - coloca cajon zona inventario proceso			Orejas: Elaboración Orejas, Toma tela - Termina elaborar orejas			Traslado (1): Coloca ultimo cajon zona inventario - Inicia nuevamente operación			Carrete: Interrupción de la operación cambio de carrete- Reinicia la operación			Ribete: Interrupción de la operación cambio de ribete - Reinicia la operación			Totales Pre-Muestra							
			E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General					
	1	129			0		4	16	256		2	29	149		0	43			0			256	149	405				
	2		1	27	87		5	2	302		4	41	281		1	55	115			25	25	37	37	566	281	847		
	3	65			0	363			0				0		4	15	255			29	29			0	284	0	284	
	4	111			0		4	8	248				0				0			31	31			0	279	0	279	
	5		1	25	85		4	35	275				0				0			25	25			0	385	0	385	
	6		1	32	92		4	33	273				0				0			28	28			0	393	0	393	
	7		1	46	106		4	27	267				0				0	35						0	373	0	373	
	8	79			0		4	1	241				0				0	23						0	241	0	241	
	9		1	44	104		4	37	277				0		2	44	164			30	30			0	575	0	575	
	10																											
	11																											
	12																											
	13																											
	14																											
	15																											
	16																											
	17																											
	18																											
TOTALES		474			2139			430			534			168			37			Oper	Tras	General						
Media (X)	94,80			267,38			215,00			178,00			28,00			37,00			421,16	22,25	443,41							
Cuadrado suma	224676			4575321			184900			285156			28224			1369												
Suma Cuadrado	45310			574497			101162			105146			4736			1369			94,98%	5,02%	7:14							
# Elementos	5			8			2			3			6			1												
Grados Libertad	4			7			1			2			5			0												
Calculo (S)	93,7000			368,8393			8712,0000			5047,0000			6,4000															
Desv Est (S)	9,6799			19,2052			93,3381			71,0422			2,5298			0,0000												
Error Permisible	0,050			Valor t-student			2,7765			Nivel de signific			5,00%															
Error en Tiempo	4,74			13,37			10,75			8,90			1,40			1,85												
Tamaño muestra	19,80			9,80									15,50															
TAMANO DE LA MUESTRA										19,80			20,00															



Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto					
Observaciones		Operación: Costura Forros Colchoneta						Operario: Martha Plata						Observador: Oscar R.											
ELEMENTO	Nota	Operación (1): Coloca forro zona inventario - Termina coser orejas forro			Operación (2): Termina de coser orejas forro - Coloca forro zona inventario			Operación (3): Interrumpe operación para cambiar casquete - Reanuda operación			Operación (4): Alistamiento de pedido terminado y siguiente pedido			Traslado (1): Desde que termina de alistar forros - Hasta que regresa a puesto de trabajo			Totales Pre-Muestra								
		E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General			
1			1	23	83			55	55			25	25			1	35	95				0	258	0	258
2			1	35	95	61			0					0								0	95	0	95
3			1	42	102			58	58					0								0	160	0	160
4			1	27	87	61			0			22	22									0	109	0	109
5		116			0			53	53					0	240			1	52	112		0	53	112	165
6			1	20	80			45	45					0	120	2						0	245	0	245
7			1	15	75			47	47			23	23									0	145	0	145
8			1	30	90			55	55					0								0	145	0	145
9			1	25	85			53	53					0								0	138	0	138
10			1	22	82			50	50	20				0								0	132	0	132
11			1	20	80			49	49					0								0	129	0	129
12			1	15	75			40	40					0								0	115	0	115
13			1	35	95			46	46			28	28			25	25					0	194	0	194
14			1	28	88			45	45					0								0	133	0	133
15		72			0			52	52					0								0	52	0	52
16			1	25	85			54	54	30				0		35	35					0	174	0	174
17			1	15	75			47	47					0								0	122	0	122
18		70			0			46	46					0				1	22	82		0	46	82	128
TOTALES		1277			795			98			275			194			0			Oper	Tras	General			
Media (X)	85,13			49,69			24,50			68,75			97,00			0,00			150,63	10,78	161,40				
Cuadrado suma	1630729			632025			9604			75625			37636			0									
Suma Cuadrado	109605			39853			2422			25275			19268			0			93,32%	6,68%	2:42				
# Elementos	15			16			4			4			2			2									
Grados Libertad	14			15			3			3			1			1									
Calculo (S)	63,5524			23,4292			7,0000			2122,9167			450,0000			0,0000									
Desv Est (S)	7,9720			4,8404			2,6458			46,0751			21,2132			0,0000									
Error Permisible	0,050			Valor t-student			2,1448			Nivel de signific			5,00%												
Error en Tiempo	4,26			2,48			1,23			3,44			4,85			0,00									
Tamaño muestra	16,65			18,02			22,14																		
TAMANO DE LA MUESTRA										22,14					23,00										



Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto								
		Operación: Elaboración continuo para acolchado						Operario: Orlando Rivera						Observador: Oscar R.														
ELEMENTO	Nota	Operación (1): Desmonta rollo espuma - Alista espuma continuo			Operación(2): Alista espuma continuo - Termina Alistar nuevo rollo			Operación (3): Toma par de laminas - Une el par de espumas			Operación (4): Une el par de espumas - Toma par de laminas			Traslado (1): Interumpe oper descargar ascensor Reanuda operación			Operación (5): Termina rollo de espuma - Desmonta rollo terminado			Totales Pre-Muestra								
		E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General						
	1		10	28	628		6	3	363		46	46			0					0	1037	0	1037					
	2				0				0		52	52			47	47				0	99	0	99					
	3				0				0		55	55			54	54				0	109	0	109					
	4				0				0		51	51		1	6	66				0	117	0	117					
	5				0				0		47	47			59	59				0	106	0	106					
	6				0				0		58	58		1	0	60				0	118	0	118					
	7				0				0		50	50			55	55				0	105	0	105					
	8				0				0		54	54		1	1	61				0	115	0	115					
	9				0				0		44	44			55	55				0	99	0	99					
	10				0				0		46	46		1	5	65				0	111	0	111					
	11				0				0		48	48		2	3	123				0	171	0	171					
	12				0				0		42	42			54	54				0	96	0	96					
	13				0				0		43	43			57	57				0	100	0	100					
	14				0				0		45	45		1	13	73				0	118	0	118					
	15				0				0	1	0	60		1	8	68				0	128	0	128					
	16				0				0		55	55			59	59				0	114	0	114					
	17				0				0	1	0	60			55	55				0	115	0	115					
	18				0				0		48	48		3	6	186				0	234	0	234					
	19				0				0	1	52	112		1	23	83				0	195	0	195					
	20				0				0		50	50			58	58				0	108	0	108					
	21				0				0		49	49		1	26	86				0	135	0	135					
	22				0				0		50	50		1	0	60	5	54	354	0	110	354	464					
	23				0				0		49	49		1	12	72				0	121	0	121					
	24				0				0		44	44			59	59				0	103	0	103					
	25				0				0		47	47			56	56				0	103	0	103					
	26				0				0		48	48		1	19	79				0	127	0	127					
	27				0				0		48	48		1	10	70				0	118	0	118					
	28				0				0		50	50		1	9	69				0	119	0	119					
	29				0				0		48	48		1	28	88	5	39	339	0	136	339	475					
	30				0				0		46	46		1	3	63				0	109	0	109					
	31				0				0		42	42		1	1	61				0	103	0	103					
	32				0				0		46	46			54	54				0	100	0	100					
	33				0				0		49	49		1	6	66				0	115	0	115					
	34				0				0											0	0	0	0					
	35				0				0											0	0	0	0					
	36				0				0											0	0	0	0					
	37				0				0											0	0	0	0					
	38				0				0											0	0	0	0					
	39				0				0											0	0	0	0					
TOTALES			628				363				1682				2221				693				191			Oper	Tras	General
Media (X)			628,00				363,00				50,97				67,30				346,50				191,00			5085	347	5432
Cuadrado suma											2829124				4932841				480249									
Suma Cuadrado											90258				174565				240237									
# Elementos			1				1				33				33				2				1			93,62%	6,38%	1:30:32
Grados Libertad											32				32				1									
Calculo (S)											141,4678				783,9053				112,5000									
Desv Est (S)											11,8940				27,9983				10,6066									
Error Permisible			0,050				Valor t-student				2,0369				Nivel de signific				5,00%									
Error en Tiempo			31,40				18,15				2,55				3,37				17,33				9,55					



Rollo de 120 metros

Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto												
Observaciones		Operación: Corte Tela Acollchada						Operario: Rosa Monsalve - Jhon Paez						Observador: Oscar R.																		
ELEMENTO	Nota	Traslado (1): Traslada cortes a costura o zona inventario Monta Primer rollo acolchado			Operación (1): Interrupción operación - montaje de rollo Reanuda operación			Operación (2): Toma Lamina acolchado - Toma lamina de acolchado			Operación (3): Extiende ultima lamina acolchado - Marca tela			Operación (4): Marca tela Corta tela			Traslado (2): Corta tela - Traslada cortes a costura o zona inventario			Totales Pre-Muestra												
		E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General										
	1		3	14	194		1	30	90		28	28			0			0			0	118	194	312								
	2				0				0		27	27			0			0			0	27	0	27								
	3				0				0		28	28			0			0			0	28	0	28								
	4				0				0		31	31			0			0			0	31	0	31								
	5				0				0		37	37			0			0			0	37	0	37								
	6				0				0		33	33			0			0			0	33	0	33								
	7				0				0		24	24			0			0			0	24	0	24								
	8				0				0		26	26			0			0			0	26	0	26								
	9				0		1	33	93		30	30			0			0			0	123	0	123								
	10				0				0		33	33			0			0			0	33	0	33								
	11				0				0		27	27			0			0			0	27	0	27								
	12				0				0		26	26			0			0			0	26	0	26								
	13				0				0		38	38			0			0			0	38	0	38								
	14				0				0		36	36			0			0			0	36	0	36								
	15				0		1	31	91		25	25			0			0			0	116	0	116								
	16				0				0		32	32			0			0			0	32	0	32								
	17				0				0		25	25			0			0			0	25	0	25								
Perfiles	18				0				0		25	25			0		5	7	307			0	332	0	332							
Ore y Ba	19				0				0		24	24			0		3	15	195			0	219	0	219							
Tapas	20				0				0		23	23		3	41	221		1	49	109		14	30	870	353	870	1223					
TOTALES					194				274						578						221				611			870	Oper	Tras	General	
Media (X)					194,00				91,33						28,90						221,00				611,00			870,00	1684	1064	2748	
Cuadrado suma									75076						334084																	
Suma Cuadrado									25030						17106																	
# Elementos					1				3						20						1				1			1				
Grados Libertad					0				2						19																	
Calculo (S)									2,3333						21,1474																	
Desv Est (S)									1,5275						4,5986																	
Error Permisible					0,050				Valor t-student						2,0930						Nivel de signific				5,00%							
Error en Tiempo					9,70				4,57						1,45						11,05				30,55			43,50				



40 Forros Colchon 1.20

Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto				
Observaciones		Operación: Marquillado y Reacolchado						Operario: Flor Mesa						Observador: Oscar R.										
ELEMENTO	Nota	CICLO	Operación (1): Coloca forro tapa zona inventario - Coloca forro tapa zona inventario costura			Operación (2): Interrupción de la operación - Reacolchar tapa - Reanudar Marquillado			Operación (3): Interrumpir operación para reacolchar cajon Reanudar Marquillado			Traslado (1): Control del trabajo - Regresa al puesto de trabajo			Operación (4): Interrupción operación cambio de casquete - Reanudar Marquillado			Operación(5): Termina maquillar forros- Control trabajo			Totales Pre-Muestra			
			E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General	
	1				0			0	60						0	27			0			0	0	0
	2				0			0		1	47	107			0				0			107	0	107
	3				0			0	65			0			0				0			0	0	0
	4				0			0	77			0			0			22			0	0	0	0
	5	50			0		1	1	61			0			0						0	61	0	61
	6				56	56			0			0			0						0	56	0	56
	7				59	59			0	44		0			0						0	59	0	59
	8				56	56			0	1	26	86		1	44	104					0	142	104	246
	9			1	9	69			0	73		0			0			30	30		0	99	0	99
	10			1	8	68			0			0			0			22			0	18	18	86
	11			1	6	66			0			0		1	33	93					0	66	93	159
	12			1	8	68		1	2	62		1	46	106							0	236	0	236
	13					0			0	66		0			0						0	0	0	0
	14					0			0	1	48	108			0						0	15	15	123
	15			1	13	73			0			0	225		0			21			0	73	0	73
	16			1	2	62			0			0			0						0	62	0	62
	17			1	1	61		55		0		0			0						0	61	0	61
	18				53	53		44		0		0			0						0	53	0	53
	19			1	2	62			0			0			0			37	37		0	99	0	99
	20			1	3	63			0			0			0						0	63	0	63
	21	105				0		1	14	74		0		1	52	112					0	74	112	186
	22			1	18	78			0			0			0						0	78	0	78
	23			1	20	80		1	16	76		0			0						0	156	0	156
	24				55	55		134		0	403	0			0			32	32		0	87	0	87
	25	90				0			0			0			0						0	0	0	0
	26			1	10	70			0			0			0						0	70	0	70
	27			1	2	62		89		0		0			0					15	15	77	0	77
	28	91				0			0			0			0						0	0	0	0
	29				56	56			0			0			0						0	56	0	56
	30			1	8	68			0			0			0						0	68	0	68
	31			1	15	75			0			0			0						0	75	0	75
	32			1	1	61			0			0			0						0	61	0	61
	33	91				0			0			0			0						0	0	0	0
	34	50				0	36		0			0			0					16	16	16	0	16
	35					0			0	122		0			0						0	0	0	0
	36			1	5	65		177		0		0		1	51	111				35	35	15	15	115
	37					0			0			0			0						0	0	0	0
	38					0			0			0			0						0	0	0	0
	39					0			0			0			0						0	0	0	0
TOTALES			1486			273			407			420			134			79			Oper	Tras	General	
Media (X)	64,61		68,25		101,75		105,00		33,50		15,80		144,14		15,75		159,89							
Cuadrado suma	2208196		74529		165649		176400		17956		6241													
Suma Cuadrado	97218		18817		41745		44330		4518		1255		90,15%		9,85%		2:40							
# Elementos	23		4		4		4		4		5													
Grados Libertad	22		3		3		3		3		4													
Calculo (S)	54,9763		61,5833		110,9167		76,6667		9,6667		1,7000													
Desv Est (S)	7,4146		7,8475		10,5317		8,7560		3,1091		1,3038													
Error Permissible	0,050		Valor t-student		3,1824		Nivel de signific		5,00%															
Error en Tiemp	3,23		3,41		5,09		5,25		1,68		0,79													
Tamaño muestr	25,01		25,10		20,34		13,20		16,36		12,93													
TAMANO DE LA MUESTRA									25,10			26,00												



30 forros colchon

Formato		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 1						Estado: Actual Propuesto														
Observaciones		Operación: Cerrado Colchoneta Ancho Pequeño (<1,20)						Operario: Willian Rojas						Observador: Oscar R.																				
ELEMENTO	Nota	Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plasticador- Operario se ubica frente a maquina cerradora			Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete			Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora			Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de inventario plasticador			Operación (3): Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Operación (4): Detiene la maquina para cambio hilo casquete - Acciona nuevamente la maquina			Totales Pre-Muestra														
		CICLO	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	E	TO	TN	Oper	Tras	General											
1				12	12			51	51			3	2	182			8	8					0	233	20	253								
2				14	14			47	47			3	5	185			7	7			1	21	81			0	313	21	334					
3				12	12			57	57			3	33	213			8	8					0	1	0	60	330	20	350					
4				12	12			54	54			2	55	175			7	7					0			0	229	19	248					
5				13	13			57	57			3	12	192			8	8					0			0	249	21	270					
6				12	12			1	1	61		3	25	205			8	8					0		48	48	314	20	334					
7				13	13			52	52			3	20	200			7	7					0			0	252	20	272					
8				15	15			46	46			2	54	174			7	7					0			0	220	22	242					
9	10				0			50	50			3	21	201			8	8					0		52	52	303	8	311					
10				13	13			59	59			2	51	171			8	8					0			0	230	21	251					
11				14	14			1	0	60	234			0	11			0		1	19	79				0	139	14	153					
12	10				0			1	4	64		3	1	181			8	8					0	41		0	245	8	253					
13	19				0			57	57			3	42	222			6	6					0			0	279	6	285					
14				16	16			55	55			2	53	173			8	8					0			0	228	24	252					
15				14	14			1	4	64	229			0			7	7					0		54	54	118	21	139					
16																																		
17																																		
18																																		
TOTALES		160			834			2474			105			160			214						Oper	Tras	General									
Media (X)		13,33			55,60			190,31			7,50			80,00			53,50						279,26	20,83	300,10									
Cuadrado suma		25600			695556			6120676			11025			25600			45796																	
Suma Cuadrado		2152			46812			474124			793			12802			11524						93,06%	6,94%	0:04:46									
# Elementos		12			15			13			14			2			4																	
Grados Libertad		11			14			12			13			1			3																	
Calculo (S)		1,6970			31,5429			275,2308			0,4231			2,0000			25,0000																	
Desv Est (S)		1,3027			5,6163			16,5901			0,6504			1,4142			5,0000																	
Error Permisible		0,050			Valor t-student			2,2010			Nivel de signific			5,00%																				
Error en Tiempo		0,67			2,78			9,52			0,38			4,00			2,68																	
Tamaño muestr		18,13			19,38			14,43			14,28			0,59			16,59																	
TAMANO DE LA MUESTRA										19,38			20,00																					



Anexo 14. Tablas de la OIT para asignar puntajes y porcentaje de suplementos variables

Ejemplo de tablas utilizadas para calcular suplementos por descanso

El presente apéndice se basa en información facilitada por la empresa Peter Steel and Partners (Reino Unido). Existen tablas similares elaboradas por diversas instituciones, como la REFA (Alemania), y otras empresas de consultoría.

Los suplementos por descanso pueden determinarse utilizando las tablas de tensiones relativas y la tabla de conversión de los puntos reproducidas en este apéndice. El análisis debería efectuarse del modo siguiente:

1. Determinar, para el elemento de trabajo en estudio, el grado de tensión impuesta consultando el acápite que corresponda en la tabla de tensiones presentada a continuación, así como la tabla de tensiones relativas.
2. Asignar puntos según lo indicado en dichas tablas y determinar el total de puntos para las tensiones impuestas por la ejecución del elemento de trabajo.
3. Extraer de la tabla de conversión de los puntos el suplemento por descanso apropiado.

Tabla I. Puntos asignados a las diversas tensiones: resumen

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo			
1. Fuerza ejercida en promedio	0-85	0-113	0-149
2. Postura	0-5	6-11	12-16
3. Vibraciones	0-4	5-10	11-15
4. Ciclo breve	0-3	4-6	7-10
5. Ropa molesta	0-4	5-12	13-20
B. Tensión mental			
1. Concentración o ansiedad	0-4	5-10	11-16
2. Monotonía	0-2	3-7	8-10
3. Tensión visual	0-5	6-11	12-20
4. Ruido	0-2	3-7	8-10
C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo			
1. Temperatura			
Humedad baja	0-5	6-11	12-16
Humedad mediana	0-5	6-14	15-26
Humedad alta	0-6	7-17	18-36

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
2. Ventilación	0-3	4-9	10-15
3. Emanaciones de gases	0-3	4-8	9-12
4. Polvo	0-3	4-8	9-12
5. Suciedad	0-2	3-6	7-10
6. Presencia de agua	0-2	3-6	7-10

Nota: Atribuir por separado los puntos correspondientes a cada tensión, sin tener en cuenta los asignados a las demás tensiones. Cuando una tensión aparece solamente durante parte del tiempo, se le atribuyen puntos a prorrata de la proporción de tiempo en que aparece.

Ejemplo: Alta concentración: 16 puntos, 25 por ciento del tiempo.
Baja concentración: 4 puntos, 75 por ciento del tiempo.
Cálculo: $16 \times 0,25 = 4$ puntos
 $+ 4 \times 0,75 = 3$ puntos
Total 7 puntos

Tablas de tensiones relativas

A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo

1. FUERZA EJERCIDA EN PROMEDIO (FACTOR A.1)

Considerar todo el elemento o período al que corresponderá el suplemento por descanso y determinar la fuerza media ejercida.

Ejemplo: Levantar y transportar un peso de 20 kg (tiempo: 12 segundos) y volver con las manos vacías (tiempo: 8 segundos). Si, en este ejemplo, el suplemento por descanso debe aplicarse a los 20 segundos en su totalidad, la «fuerza ejercida en promedio» se calculará como sigue:

$$\left(40 \times \frac{12}{20}\right) + \left(0 \times \frac{8}{20}\right) = 24 \text{ kg.}$$

El número de puntos atribuidos según el promedio de la fuerza ejercida dependerá del tipo de esfuerzo realizado. El esfuerzo realizado está clasificado de la manera siguiente:

- a) **Esfuerzo mediano**
Cuando el trabajo consiste principalmente en:
 - i) transportar o sostener cargas;
 - ii) traspalar, martillar y otros movimientos rítmicos.
Esta categoría incluye la mayor parte de las operaciones.
- b) **Esfuerzo reducido**
Cuando se desplaza el peso del cuerpo a fin de:
 - i) ejercer fuerza: por ejemplo, accionar un pedal, presionar un artículo con el cuerpo contra un disco de bruñir;
 - ii) sostener o transportar cargas bien equilibradas sujetas al cuerpo por fajas o colgadas de los hombros; los brazos y las manos están libres.
- c) **Esfuerzo intenso**
Cuando el trabajo consiste principalmente en:
 - i) levantar cargas;
 - ii) ejercer fuerza mediante el uso prolongado de determinados músculos de los dedos y brazos;
 - iii) levantar o sostener cargas en posturas difíciles, manipular cargas pesadas para colocarlas en posiciones difíciles;
 - iv) efectuar operaciones en ambientes calurosos, trabajar metales en caliente, etc.

En esta categoría, los suplementos por descanso deberían atribuirse sólo después de haber hecho todo lo posible por mejorar las instalaciones a fin de aliviar la tarea física.

Deberían estudiarse los elementos en relación con las condiciones de esfuerzo reducido, mediano o intenso. Las tablas II, III o IV indican los puntos que se atribuirán según el tipo de esfuerzo y la fuerza ejercida en promedio.

Tabla II. Esfuerzo mediano: puntos para la fuerza ejercida en promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	8	10	12	14
5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33
15	34	35	36	37	38	39	39	40	41	41
20	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50
25	50	51	51	52	53	54	54	55	56	56
30	57	58	59	59	60	61	61	62	63	64
35	64	65	65	66	67	68	69	70	70	71
40	72	72	72	73	73	74	74	75	76	76
45	77	78	79	79	80	80	81	82	82	83
50	84	85	86	86	87	88	88	88	89	90
55	91	92	93	94	95	95	96	96	97	97
60	97	98	98	98	99	99	99	100	100	100
65	101	101	102	102	103	104	105	106	107	108
70	109	109	109	110	110	111	112	112	112	113

Tabla III. Esfuerzo reducido: puntos para la fuerza ejercida en promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	0	3	6	7	8	9	10
5	11	12	13	14	14	15	16	16	17	18
10	19	19	20	21	22	22	23	23	24	25
15	26	26	27	27	28	28	29	30	31	31
20	32	32	33	34	34	35	35	36	36	37
25	38	38	39	39	40	41	41	42	42	43
30	43	43	44	44	45	46	46	47	47	48
35	48	49	50	50	50	51	51	52	52	53
40	54	54	54	55	55	56	56	57	58	58
45	58	59	59	60	60	60	61	62	62	63
50	63	63	64	65	65	66	66	66	67	67
55	68	68	68	69	69	70	71	71	71	72
60	72	73	73	73	74	74	75	75	76	76
65	77	77	77	78	78	78	79	80	80	81
70	81	82	82	82	83	83	84	84	84	85

Tabla VI. Esfuerzo intenso: puntos para la fuerza ejercida en promedio

Kg	0	0,5	1	1,5	1,5-2	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	0	0	0	3	6	8	11	13	15	17	18
5	20	21	22	24		25	27	28	29	30	32
10	33	34	35	37		38	39	40	41	43	44
15	45	46	47	48		49	50	51	52	54	55
20	56	57	58	59		60	61	62	63	64	65
25	66	67	68	69		70	71	72	73	74	75
30	76	76	77	78		79	80	81	82	83	84
35	85	86	87	88		88	89	90	91	92	93
40	94	94	95	96		97	98	99	100	101	101
45	102	103	104	105		105	106	107	108	109	110
50	110	111	112	113		114	115	115	116	117	118
55	119	119	120	121		122	123	124	124	125	126
60	127	128	128	129		130	130	131	132	133	134
65	135	136	136	137		137	138	139	140	141	142
70	142	143	143	144		145	146	147	148	148	149

Ejemplo: Suponiendo que el trabajador deba transportar un peso de 12,5 kg:

- i) se determina el tipo de esfuerzo (mediano, reducido o intenso);
- ii) en la tabla correspondiente al tipo de esfuerzo (tabla II, III o IV) se busca, en la columna de la izquierda, el renglón referente a 10 kg;
- iii) se sigue ese renglón hacia la derecha hasta llegar a la columna 2,5;
- iv) se ven los puntos atribuidos para 12,5 kg transportados, o sea:
 tabla II, esfuerzo mediano: 30 puntos;
 tabla III, esfuerzo reducido: 22 puntos;
 tabla IV, esfuerzo intenso: 39 puntos.

2. POSTURA (FACTOR A.2)

Determinar si el trabajador está sentado, de pie, agachado o en una posición engorrosa, si tiene que manipular una carga y si ésta es fácil o difícil de manipular.

	<i>Puntos</i>
Sentado cómodamente	0
Sentado incómodamente, o a veces sentado y a veces de pie	2
De pie o andando libremente	4
Subiendo o bajando escaleras sin carga	5
De pie o andando con una carga	6
Subiendo o bajando escaleras de mano, o debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	8
Levantando pesos con dificultad, traspalando balasto a un contenedor	10
Debiendo constantemente inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	12
Extrayendo carbón con un zapapico, tumbado en una veta baja	16

3. VIBRACIONES (FACTOR A.3)

Considerar el impacto de las vibraciones en el cuerpo, extremidades o manos, y el aumento del esfuerzo mental debido a las mismas o a una serie de sacudidas o golpes.

	<i>Puntos</i>
Traspalar materiales ligeros	1
Coser con máquina eléctrica o afín	2
Sujetar el material en el trabajo con prensa o guillotina mecánica	
Tronzar madera	4
Traspalar balasto	
Trabajar con una taladradora mecánica portátil accionada con una sola mano	
Picar con zapapico	6
Emplear una taladradora mecánica que exige las dos manos	8
Emplear un martillo perforador con hormigón	15

4. CICLO BREVE (TRABAJO MUY REPETITIVO) (FACTOR A.4)

Si en un trabajo muy repetitivo una serie de elementos muy cortos forman un ciclo que se repite continuamente durante un largo período, se atribuyen puntos como se indica a continuación a fin de compensar la imposibilidad de alternar los músculos utilizados durante el trabajo.

<i>Tiempo medio del ciclo (centiminutos)</i>	<i>Puntos</i>
16-17	1
15	2
13-14	3
12	4
10-11	5
8-9	6
7	7
6	8
5	9
Menos de 5	10

5. ROPA MOLESTA (FACTOR A.5)

Considerar el peso de la ropa de protección en relación con el esfuerzo y el movimiento. Observar asimismo si la ropa estorba la aireación y la respiración.

	<i>Puntos</i>
Guantes de caucho para cirugía	1
Guantes de caucho de uso doméstico	2
Botas de caucho	
Gafas protectoras para afilador	3
Guantes de caucho o piel de uso industrial	5
Máscara (por ejemplo, para pintar con pistola)	8
Traje de amianto o chaqueta encerada	15
Ropa de protección incómoda y mascarilla de respiración	20

B. Tensión mental

1. CONCENTRACION/ANSIEDAD (FACTOR B.1)

Considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del trabajador, el grado de responsabilidad que asume, la necesidad de coordinar los movimientos con exactitud y el grado de precisión o exactitud exigido.

	<i>Puntos</i>
Hacer un montaje corriente	0
Traspalar balasto	
Hacer un embalaje corriente; lavar vehículos	1
Empujar carrito por un pasillo despejado	
Alimentar troquel de prensa sin tener que aproximar la mano a la prensa	2
Rellenar de agua una batería	
Pintar paredes	3
Juntar lotes pequeños y sencillos sin necesidad de prestar mucha atención	4
Coser a máquina con guía automática	
Pasar con carrito a recoger pedidos de almacén	5
Hacer una inspección simple	
Cargar/descargar troquel de una prensa; alimentar la prensa a mano	6
Pintar metal labrado con pistola	
Sumar cifras	7
Inspeccionar componentes detallados	
Bruñir y pulir	8
Coser a máquina guiando manualmente el trabajo	10
Empaquetar bombones surtidos recordando de memoria la presentación y efectuando la consiguiente selección	
Montar trabajos demasiado complejos para ser automatizados	
Soldar piezas sujetas con una plantilla	
Conducir un autobús con tráfico intenso o neblina	15
Marcar piezas con detalles de mucha precisión	

2. MONOTONIA (FACTOR B.2)

Considerar el grado de estímulo mental y, en caso de trabajar con otras personas, espíritu de competencia, música, etc.

	<i>Puntos</i>
Efectuar de a dos un trabajo por encargo	0
Limpiarse los zapatos solitariamente durante media hora	3
Efectuar un trabajo repetitivo	5
Efectuar un trabajo no repetitivo	6
Hacer una inspección corriente	8
Sumar columnas similares de cifras	8
Efectuar solo un trabajo sumamente repetitivo	11

3. TENSION VISUAL (FACTOR B.3)

Considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo, color y proximidad del trabajo, así como la duración del período de tensión.

	<i>Puntos</i>
Efectuar un trabajo fabril normal	0
Inspeccionar defectos fácilmente visibles	} 2
Clasificar por colores artículos con colores distintivos	
Efectuar un trabajo fabril con mala luz	
Inspeccionar con intermitencias defectos de detalle	} 4
Clasificar manzanas según su tamaño	
Leer el periódico en un autobús	8
Soldar por arco con máscara	} 10
Inspeccionar con la vista en forma continua, p. ej., los tejidos salidos del telar	
Hacer grabados utilizando un monóculo de aumento	
	14

4. RUIDO (FACTOR B.4)

Considerar si el ruido afecta a la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante. (Se ha dicho del ruido que es «un sonido fuerte producido por otra persona y no por mí».)

	<i>Puntos</i>
Trabajar en una oficina tranquila sin ruidos que distraigan	} 0
Trabajar en un taller de pequeños montajes	
Trabajar en una oficina del centro de la ciudad oyendo continuamente el ruido del tráfico	1
Trabajar en un taller de máquinas ligeras	} 2
Trabajar en una oficina o taller donde el ruido distraiga la atención	
Trabajar en un taller de carpintería	4
Hacer funcionar un martillo de vapor en una fragua	5
Hacer remaches en un astillero	9
Perforar pavimentos de carretera	10

C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo

1. TEMPERATURA Y HUMEDAD (FACTOR C.1)

Considerar las condiciones generales de temperatura y humedad de la atmósfera y clasificarlas como se indica a continuación. Según la temperatura media observada, seleccionar el valor adecuado en una de las series siguientes:

Humedad (por ciento)	Temperatura		
	Hasta 23 °C	De 23 a 32 °C	Más de 32 °C
Hasta 75	0	6-9	12-16
De 76 a 85	1-3	8-12	15-26
Más de 85	4-6	12-17	20-36

2. VENTILACION (FACTOR C.2)

Considerar la calidad y frescura del aire, así como el hecho de que circule o no (climatización o corriente natural).

	<i>Puntos</i>
Oficinas	0
Fábricas con ambiente físico similar al de una oficina	
Talleres con ventilación aceptable, pero con un poco de corriente de aire	1
Talleres con corrientes de aire	3
Sistema de cloacas	14

3. EMANACIONES DE GASES (FACTOR C.3)

Considerar la naturaleza y concentración de las emanaciones de gases: tóxicos o nocivos para la salud; irritantes para los ojos, nariz, garganta o piel; olor desagradable.

	<i>Puntos</i>
Torno con líquidos refrigerantes	0
Pintura de emulsión	1
Corte por llama oxiacetilénica	
Soldadura con resina	
Gases de escape de vehículos de motor en un pequeño garaje comercial	5
Pintura celulósica	6
Trabajos de moldeado con metales	10

4. POLVO (FACTOR C.4)

Considerar el volumen y tipo de polvo.

	<i>Puntos</i>
Trabajo de oficina	0
Operaciones normales de montaje ligero	
Trabajo en taller de prensas	
Operaciones de rectificación y bruñido con buen sistema de aspiración del aire	1
Aserrar madera	2
Evacuar cenizas	4
Abrasión de soldaduras	6
Trasegar coque de tolvas a volcadores o camiones	10
Descargar cemento	11
Demoler edificios	12

5. SUCIEDAD (FACTOR C.5)

Considerar la naturaleza del trabajo y la molestia general causada por el hecho de que sea sucio. Este suplemento comprende el «tiempo para lavarse» en los casos en que se paga (es decir, si los trabajadores disponen de tres o cinco minutos para lavarse, etc.). No deben atribuirse puntos y tiempo a la vez.

	<i>Puntos</i>
Trabajo de oficina } Operaciones normales de montaje }	0
Manejo de multcopistas de oficina	1
Barrido de polvo o basura	2
Desmontaje de motores de combustión interna	4
Trabajo debajo de un vehículo de motor usado	5
Descarga de sacos de cemento	7
Extracción de carbón } Deshollinado de chimeneas }	10

6. PRESENCIA DE AGUA (FACTOR C.6)

Considerar el efecto acumulativo del trabajo efectuado en ambiente mojado durante un largo período.

	<i>Puntos</i>
Operaciones normales de fábrica	0
Trabajo al aire libre, p. ej. el de cartero	1
Trabajo continuo en lugares húmedos	2
Apomazado de paredes con agua	4
Manipulación continua de productos mojados	5
Lavandería-tintorería: trabajos con agua y vapor, suelo empapado de agua, manos en contacto con el agua	10

Tabla de conversión de los puntos

Tabla V. Porcentaje de suplemento por descanso según el total de puntos atribuidos

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	103	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

Ejemplo: Si el número total de puntos atribuidos a las diferentes tensiones se eleva a 37:

- i) buscar, en la columna de la izquierda de la tabla V, la línea correspondiente a 30;
- ii) seguir esa línea hacia la derecha hasta llegar a la columna 7;
- iii) leer el suplemento por descanso correspondiente a 37 puntos, que es de 18 por ciento.

Ejemplos de cálculo de suplementos por descanso

1. *Accionamiento de una prensa mecánica.* Cuando la guarda de la prensa se abre automáticamente, estirar la mano izquierda hasta la pieza, asirla y extraerla. Con la mano izquierda llevar la pieza hasta el recipiente previsto, mientras la mano derecha coloca una pieza no trabajada en el troquel de la prensa. Retirar la mano derecha mientras la izquierda cierra la guarda. Accionar la prensa con el pie. Simultáneamente, estirar la mano derecha hasta el recipiente, asir una pieza basta y orientarla en la mano, llevar la pieza hasta la guarda y esperar que ésta se abra.

Prensa de 20 toneladas. Extensión máxima del brazo: 50 cm. Posición algo forzada; sentado en la máquina. Departamento ruidoso; buena luz.

2. *Transportar saco de 25 kg al piso superior.* Levantar el saco y apoyarlo en un banco de 90 cm de altura, colocarlo en la espalda, subirlo por la escalera al piso superior y soltarlo en el suelo. Presencia de polvo en el aire.

3. *Empaquetar bombones* en cajas de 2 kg, disponiéndolos según un esquema y en tres capas, con un promedio de 160 por caja. El trabajador se sienta delante de una estantería donde hay 11 clases de bombones en bandejas o latas; deberá empaquetarlos siguiendo de memoria el esquema de cada capa. Ambiente con aire acondicionado, buena luz.

Tabla VI. Cálculo de suplementos por descanso: ejemplos

Tipo de tensión	Tarea					
	Accionar prensa mecánica		Transportar saco de 25 kg		Empaquetar bombones	
	Esfuerzo	Puntos	Esfuerzo	Puntos	Esfuerzo	Puntos
A. Tensión física						
1. Fuerza media (kg)	—	—	M	50	—	—
2. Postura	B	4	M	6	B	2
3. Vibraciones	B	2	B	—	—	—
4. Ciclo breve	A	10	B	—	—	—
5. Ropa molesta	—	—	—	—	—	—
B. Tensión mental						
1. Concentración/ansiedad	M	6	B	1	A	10
2. Monotonía	M	6	B	1	B	2
3. Tensión visual	B	3	—	—	B	2
4. Ruido	M	4	B	—	B	1
C. Condiciones de trabajo						
1. Temperatura/humedad	—	—	B/B	1	B/B	3
2. Ventilación	—	—	—	—	—	—
3. Emanaciones de gases	—	—	—	—	—	—
4. Polvo	—	—	A	9	—	—
5. Suciedad	M	3	B	—	—	—
6. Presencia de agua	—	—	B	—	—	—
Total de puntos	38		68		20	
Suplemento por descanso, incluyendo pausas para tomar una bebida (porcentaje)	18		35		13	

Anexo 15. Tabla de suplementos

# Operación	Operación	S. Const		Suplementos Variables									Total Puntos	Suplementos Variables	Total General
		Per	F. Bas	Post	Fuer	Ilum	C.Atm	Aten	N.Rui	E.Ment	Mon	Ted			
1	Continuo	5%	4%	0	0	0	6	10	2	0	5	0	23	13%	22%
2	Acolchado	5%	4%	4	0	0	6	5	2	0	5	0	22	13%	22%
3	Corte	7%	5%	4	6	0	0	10	2	0	3	0	25	15%	27%
4	Costura Colchon	7%	5%	0	0	0	0	4	2	0	5	0	11	11%	23%
5	Costura Varios	7%	5%	0	0	0	0	10	2	0	5	0	17	12%	24%
6	Costura Colchoneta	7%	5%	0	0	0	0	10	2	0	5	0	17	12%	24%
7	Costura Marquilla	7%	5%	0	0	0	0	10	2	0	5	0	17	12%	24%
8	Chuzado	5%	4%	6	10	0	0	1	2	0	5	0	24	14%	23%
9	Enchuzpado	5%	4%	10	6	0	0	1	2	0	5	0	24	14%	23%
10	Cerrado Colchones	5%	4%	4	10	0	0	4	2	0	5	0	25	15%	24%
11	Cerrado Colchoneta	5%	4%	4	6	0	0	4	2	0	5	0	21	13%	22%
12	Plastificado Colchon	5%	4%	4	10	0	6	1	2	0	5	0	28	15%	24%
13	Plastificado Colchoneta	5%	4%	4	6	0	6	1	2	0	5	0	24	14%	23%
14	Descargue Y cargue A	5%	4%	10	40	0	0	0	2	0	3	0	55	27%	36%
15	Trituradora	5%	4%	4	0	0	6	0	2	0	5	0	17	12%	21%

Anexo 16. Tabla de datos para cálculos Muestra

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2			Estado: Actual Propuesto					
ELEMENTO		Operación (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado						Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchoneta mesa platificado						Traslado (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado			Traslado (2): Levantar colchoneta mesa plastificado- Colocar colchoneta área			Totales		
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg	%	%	
	1		50	50		40	40				0		11	11		11	11			0	0,80	0,20
	2		48	48		42	42				0		8	8		9	9			0	0,84	0,16
	3		56	56		41	41				0		10	10		10	10			0	0,83	0,17
	4		54	54		42	42				0		8	8		9	9			0	0,85	0,15
	5		53	53		40	40				0		9	9		9	9			0	0,84	0,16
	6		53	53		42	42				0		8	8		10	10			0	0,84	0,16
	7		51	51		40	40				0		7	7		9	9			0	0,85	0,15
	8		51	51		42	42				0		9	9		9	9			0	0,84	0,16
	9		51	51		41	41				0		9	9		10	10			0	0,83	0,17
	10		55	55		41	41				0		8	8		10	10			0	0,84	0,16
	11		57	57		42	42				0		8	8		10	10			0	0,85	0,15
	12		53	53		45	45				0		11	11		11	11			0	0,82	0,18
TOTALES		940		738		0		156		178		0		0,83		0,17						
TO Promedio		52,22		41,00				8,67		9,89												
# Observaciones		18		18				18		18												
Cuadrado Suma		883600		544644				9,30%		10,61%												
Suma de cuadrados		49178		30292				Desviación Total		2,69												
Desviación Estándar S		2,29		1,41																		
Calificación Eficiencia		1,05		1,05				Tiempo Operación		Suplementos Esp		T. Normal		TNSE								
TN Promedio		54,83		43,05				93,22		19,90%		97,8833		117,366667								
Elementos Extraños			Verificación de Tiempos				Resumen de Suplementos				RESUMEN											
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		11:08:00		Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual										
A				Tiempo de Inicio		10:32:00		Fatiga Basica		4%		144										
B				Tiempo Transcurrido		0:36:00		Fatiga Variable		14%		2:32										
C				TTAS		0:01:43		Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo										
D				TTDS		0:00:46		% Suplementos		23%		GL 17		Alfa 1%		t-s 2,898						
E				Tiempo Total		0:02:29		Unidad Productiva:				LI		143								
T. Total Elementos Ext				Tiempo Total Registrado		21:38:29		1 Colchoneta				LS		146								

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto						
ELEMENTO		Operación (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado Cortar bolsa plastica						Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchoneta mesa platificado						Traslado (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado			Traslado (2): Levantar colchoneta mesa plastificado- Colocar colchoneta área			Totales			
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR		
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%	
	13		50	50		40	40			0		8	8		8	8			0	0,85	0,15		
	14		52	52		41	41			0		8	8		10	10			0	0,84	0,16		
	15		53	53		39	39			0		8	8		10	10			0	0,84	0,16		
	16		50	50		40	40			0		8	8		11	11			0	0,83	0,17		
	17		52	52		41	41			0		9	9		10	10			0	0,83	0,17		
	18		51	51		39	39			0		9	9		12	12			0	0,81	0,19		
	19			0			0			0			0			0				0			
	20			0			0			0			0			0				0			
	21			0			0			0			0			0				0			
	22			0			0			0			0			0				0			
	23			0			0			0			0			0				0			
	24			0			0			0			0			0				0			
	25			0			0			0			0			0				0			
	26			0			0			0			0			0				0			
	27			0			0			0			0			0				0			
	28			0			0			0			0			0				0			
	29			0			0			0			0			0				0			
	30			0			0			0			0			0				0			
	31			0			0			0			0			0				0			
	32			0			0			0			0			0				0			
TOTALES		308			240			0			50			61			0			General			

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto									
		Operación: Plástico Colchoneta Calibre Grande (>=14) Op: Andres Forero												Observador: Oscar R.															
ELEMENTO		Operación (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado Cortar bolsa plastica						Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchoneta mesa plastificado						Traslado (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado						Traslado (2): Levantar colchoneta mesa plastificado- Colocar colchoneta área						Totales			
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR								
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%							
	1			38	38			47	47				0			10	10			14	14			0	0,78	0,22			
	2			42	42			50	50				0			9	9			9	9			0	0,84	0,16			
	3			41	41			51	51				0			7	7			9	9			0	0,85	0,15			
	4			39	39			48	48				0			7	7			8	8			0	0,85	0,15			
	5			40	40			49	49				0			7	7			16	16			0	0,79	0,21			
	6			42	42			45	45				0			11	11			10	10			0	0,81	0,19			
	7			38	38			46	46				0			8	8			12	12			0	0,81	0,19			
	8			38	38			47	47				0			11	11			12	12			0	0,79	0,21			
	9			40	40			49	49				0			7	7			9	9			0	0,85	0,15			
	10			38	38			45	45				0			9	9			9	9			0	0,82	0,18			
	11			38	38			45	45				0			9	9			7	7			0	0,84	0,16			
	12			39	39			46	46				0			9	9			8	8			0	0,83	0,17			
TOTALES		867			1049			0			180			216			0			0,83		0,17							
TO Promedio		39,41			47,68						8,18			9,82															
# Observaciones		22			22						22			22															
Cuadrado Suma		751689			1100401						9%			11%															
Suma de cuadrados		34231			50133									Desviación Total															
Desviación Estándar S		1,7364			2,3378									2,91															
Calificación Eficiencia		1,05			1						Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE									
TN Promedio		41,38			47,68						87,09			21%			89,0614			107,4686183									
Elementos Extraños		Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN															
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		10:18:00		Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual																	
A				Tiempo de Inicio		9:35:00		Fatiga Basica		4%		132																	
B				Tiempo Transcurrido		0:43:00		Fatiga Variable		14%		2:15																	
C				TTAS		0:00:48		Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo																	
D				TTDS		0:02:08		% Suplementos		23%		GL 21 Alfa 1% t-s 2,831																	
E				Tiempo Total		0:02:56		Unidad Productiva:				LI		130															
T. Total Elementos Ext				Tiempo Total Registrado		8:26:56		1 Colchoneta				LS		134															

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto										
ELEMENTO		Operación (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado Cortar bolsa plastica						Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchoneta mesa platificado						Traslado (1): Colocar Colchoneta en mesa plastificado						Traslado (2): Levantar colchoneta mesa plastificado- Colocar colchoneta área						Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR						
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg	%	%						
	13			39	39			49	49				0			8	8			8	8			0	0,85	0,15	
	14			40	40			52	52				0			5	5			11	11			0	0,85	0,15	
	15			41	41			46	46				0			7	7			8	8			0	0,85	0,15	
	16			40	40			46	46				0			7	7			8	8			0	0,85	0,15	
	17			37	37			49	49				0			9	9			8	8			0	0,83	0,17	
	18			38	38			48	48				0			8	8			8	8			0	0,84	0,16	
	19			38	38			53	53				0			8	8			9	9			0	0,84	0,16	
	20			39	39			46	46				0			8	8			12	12			0	0,81	0,19	
	21			44	44			47	47				0			8	8			12	12			0	0,82	0,18	
	22			38	38			45	45				0			8	8			9	9			0	0,83	0,17	
	23				0				0				0												0		
	24				0				0				0												0		
	25				0				0				0												0		
	26				0				0				0												0		
	27				0				0				0												0		
	28				0				0				0												0		
	29				0				0				0												0		
	30				0				0				0												0		
	31				0				0				0												0		
	32				0				0				0												0		
TOTALES		394			481			0			76			93			0			General							

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto									
Premuestra		Operación: Plastificado Colchones Calibre Grande (18)												Op: Edwin Uribe				Observador: Oscar R.											
ELEMENTO		Operación (1): Colocar Colchon en mesa plastificado- Cortar bolsa plastica						Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchon mesa plastificado						Traslado (1): Colocar Colchon en mesa plastificado						Traslado (2): Levantar colchon mesa plastificado Colocar colchon área PT						Totales			
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR								
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%							
	1		1	14	74		42	42				0			11	11			9	9		0	0,85	0,15					
	2		1	20	80		40	40				0			13	13			9	9		0	0,85	0,15					
	3		1	9	69		41	41				0			12	12			9	9		0	0,84	0,16					
	4		1	38	98		40	40				0			13	13			8	8		0	0,87	0,13					
	5		1	10	70		41	41				0			12	12			9	9		0	0,84	0,16					
	6		1	23	83		39	39				0			12	12			9	9		0	0,85	0,15					
	7		1	22	82		38	38				0			14	14			16	16		0	0,80	0,20					
	8		1	30	90		37	37				0			14	14			11	11		0	0,84	0,16					
	9		2	0	120		35	35				0			14	14			11	11		0	0,86	0,14					
	10		1	22	82		37	37				0			13	13			11	11		0	0,83	0,17					
	11		1	16	76		40	40				0			13	13			10	10		0	0,83	0,17					
	12		1	11	71		37	37				0			13	13			12	12		0	0,81	0,19					
TOTALES		1810			871			0			305			259			0			0,83		0,17							
TO Promedio		82,27			39,59						13,86			11,77															
# Observaciones		22			22						22			22															
Cuadrado Suma		3276100			758641						11%			10%															
Suma de cuadrados		152182			35733									Desviación Total															
Desviación Estándar S		12,4754			7,7131									14,67															
Calificación Eficiencia		1,05			1,1						Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE									
TN Promedio		86,39			43,55						121,86			21%			129,9364			157,270981									
Elementos Extraños		Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN															
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		16:12:00		Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual																	
A				Tiempo de Inicio		15:16:00		Fatiga Basica		4%		195																	
B				Tiempo Transcurrido		0:56:00		Fatiga Variable		15%		3:28																	
C				TTAS		0:00:48		Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo																	
D				TTDS		0:00:55		% Suplementos		24%		GL 21		Alfa 1%		t-s 2,831													
E				Tiempo Total		0:01:43		Unidad Productiva:				LI		186															
T. Total Elementos Ext				Tiempo Total Registrado		14:25:43		1 Colchon				LS		204															

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto						
		Operación: Plastificado Colchones Calibre Grande (18)						Op: Edwin Uribe						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO		Operación (1): Colocar Colchon en mesa plastificado- Cortar bolsa plastica			Operación (2): Cortar bolsa plastica- Levantar colchon mesa platificado						Traslado (1): Colocar Colchon en mesa plastificado			Traslado (2): Levantar colchon mesa plastificado Colocar colchon área PT			Totales						
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR		
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%	
	13		1	21	81		36	36			0		21	21		8	8			0	0,80	0,20	
	14		1	15	75		36	36			0		12	12		9	9			0	0,84	0,16	
	15		1	22	82		39	39			0		14	14		9	9			0	0,84	0,16	
	16		1	40	100		37	37			0		13	13		11	11			0	0,85	0,15	
	17		1	34	94	1	13	73			0		30	30		40	40			0	0,70	0,30	
	18		1	26	86		37	37			0		12	12		11	11			0	0,84	0,16	
	19		1	3	63		37	37			0		11	11		10	10			0	0,83	0,17	
	20		1	16	76		37	37			0		13	13		12	12			0	0,82	0,18	
	21		1	16	76		36	36			0		13	13		15	15			0	0,80	0,20	
	22		1	22	82		36	36			0		12	12		10	10			0	0,84	0,16	
	23				0			0			0			0						0			
	24				0			0			0			0						0			
	25				0			0			0			0						0			
	26				0			0			0			0						0			
	27				0			0			0			0						0			
	28				0			0			0			0						0			
	29				0			0			0			0						0			
	30				0			0			0			0						0			
	31				0			0			0			0						0			
	32				0			0			0			0						0			
TOTALES		815			404			0			151			135			0			General			

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto											
Premuestra		Operación: Cerrado Colchones Ancho Grande (1.40)												Op: William Rojas						Observador: Oscar R.											
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Levanta colchon mesa cerradora												Traslado (1): Colocar Colchon Área Inventario Plasticador- Operario se ubica frente a maquina						Traslado (2): Levanta colchon de mesa cerradora - Colocar colchon en area						Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR							
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%						
	1		2	20	140				0				0			23	23			20	20			0	0,77	0,23					
	2		2	30	150				0				0			24	24			11	11			0	0,81	0,19					
	3		2	25	145				0				0			26	26			13	13			0	0,79	0,21					
	4		2	40	160				0				0			24	24			13	13			43	43	0,67	0,15				
	5		2	24	144				0				0			26	26			13	13			0	0,79	0,21					
	6		2	30	150				0				0			24	24			12	12			0	0,81	0,19					
	7		2	27	147				0				0			28	28			14	14			0	0,78	0,22					
	8		2	45	165				0				0			27	27			13	13			0	0,80	0,20					
	9		2	38	158				0				0			28	28			13	13			0	0,79	0,21					
	10		2	38	158				0				0			30	30			14	14			0	0,78	0,22					
	11		2	46	166				0				0			27	27	A		12	12			0	0,81	0,19					
	12		2	26	146				0				0			25	25			13	13			0	0,79	0,21					
TOTALES		3814			0			0			650			314			91			0,78		0,22									
TO Promedio		152,56									26,00			12,56			45,50														
# Observaciones		25									25			25			2														
Cuadrado Suma		14546596									17%			8%			2%														
Suma de cuadrados		585092												Desviación Total																	
Desviación Estándar S		11,5977												11,60																	
Calificación Eficiencia		1,05												Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal		TNSE									
TN Promedio		160,19												152,56			28%			160,1880		204,498									
Elementos Extraños				Verificación de Tiempos				Resumen de Suplementos				RESUMEN																			
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		10:26:00		Nec Personales		5%		<i>Tiempo Est : Estimac Puntual</i>																			
Descanso		A 0:22:01		Tiempo de Inicio		8:40:00		Fatiga Basica		4%		254																			
		B		Tiempo Transcurrido		1:46:00		Fatiga Variable		15%		4:26																			
		C		TTAS		0:03:04		Especial				<i>Tiempo Est : Estimac Intervalo</i>																			
		D		TTDS		0:00:56		% Suplementos		24%		GL 24		Alfa 1%		t-s 2,797															
		E		Tiempo Total		0:04:00		Unidad Productiva:				LI				247															
T. Total Elementos Ext		0:22:01		Tiempo Total Registrado		17:14:01		1 Colchon				LS				260															

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto					
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Levanta colchon mesa cerradora						Operación (2): Traslado (1): Colocar Colchon Área Inventario-Plastificador- Operario se ubica frente a maquina						Operación (3): Traslado (2): Levanta colchon de mesa cerradora - Colocar colchon en area			Operación (4): Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina					
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%
	13		2	34	154			0			0		27	27		12	12			0	0,80	0,20
	14		2	15	135			0			0		25	25		13	13			0	0,78	0,22
	15		2	26	146			0			0		24	24		12	12			0	0,80	0,20
	16		3	4	184			0			0		25	25		12	12			0	0,83	0,17
	17		2	30	150			0			0		26	26		11	11			0	0,80	0,20
	18		2	50	170			0			0		25	25		12	12		48	48	0,67	0,15
	19		2	21	141			0			0		27	27		12	12			0	0,78	0,22
	20		2	44	164			0			0		26	26		12	12			0	0,81	0,19
	21		2	22	142			0			0		25	25		12	12			0	0,79	0,21
	22		2	31	151			0			0		27	27		11	11			0	0,80	0,20
	23		2	19	139			0			0		26	26		11	11			0	0,79	0,21
	24		2	44	164			0			0		27	27		12	12			0	0,81	0,19
	25		2	25	145			0			0		28	28		11	11			0	0,79	0,21
	26				0			0			0			0						0		
	27				0			0			0			0						0		
	28				0			0			0			0						0		
	29				0			0			0			0						0		
	30				0			0			0			0						0		
	31				0			0			0			0						0		
	32				0			0			0			0						0		
TOTALES		1985			0			0			338			153			48			General		

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto											
Premuestra		Operación: Cerrado Colchones Ancho Pequeño (>=1.20) Op: William Rojas																		Observador: Oscar R.											
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Levanta colchon mesa cerradora												Traslado (1): Colocar Colchon Área Inventario Plasticador- Operario se ubica frente a maquina						Traslado (2): Levanta colchon de mesa cerradora - Colocar colchon en area						Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR										
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%									
	1	B	2	37	157											23	23			12	12			53	53	0,64	0,14				
	2		2	30	150											19	19			12	12					0	0,83	0,17			
	3		2	48	168									A	25	25	B			16	16					0	0,80	0,20			
	4		2	32	152										27	27				13	13					0	0,79	0,21			
	5		2	12	132										27	27				13	13					0	0,77	0,23			
	6		2	33	153									C	22	22				19	19					0	0,79	0,21			
	7		2	23	143										26	26	D			13	13					0	0,79	0,21			
	8		2	3	123										25	25				9	9					0	0,78	0,22			
	9		2	15	135										24	24				12	12					0	0,79	0,21			
	10		2	13	133									A	23	23				11	11					0	0,80	0,20			
	11		2	11	131										23	23				10	10					0	0,80	0,20			
	12		2	6	126									E	26	26				8	8					0	0,79	0,21			
TOTALES		2918			0			0			503			249			108			0,77		0,23									
TO Promedio		138,95									23,95			11,86			54,00														
# Observaciones		21									21			21			2														
Cuadrado Suma		8514724									17%			9%			4%														
Suma de cuadrados		408262												Desviación Total																	
Desviación Estándar S		11,8299												11,83																	
Calificación Eficiencia		1,05									Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE											
TN Promedio		145,90									138,95			29%			145,9000			188,9											
Elementos Extraños			Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN																
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación				14:36:00				Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual															
Interrupción OP		A		0:01:08		Tiempo de Inicio				12:03:00				Fatiga Basica		4%		234													
Distracción OP		B		0:00:35		Tiempo Transcurrido				2:33:00				Fatiga Variable		15%		4:06													
Sin Colchon		C		0:03:25		TTAS				0:00:49				Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo													
Interrupción ALM		D		0:49:00		TTDS				0:05:45				% Suplementos		24%		GL 20		Alfa 1%		t-s 2,845									
Interrupción		E		0:29:00		Tiempo Total				0:06:34				Unidad Productiva:		LI		227													
T. Total Elementos Ext				1:23:08		Tiempo Total Registrado				23:05:42				1 Colchon		LS		242													

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto										
Premuestra		Operación: Cerrado Colchones Ancho Pequeño (>=1.20) Op: William Rojas												Observador: Oscar R.													
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Levanta colchon mesa cerradora						Traslado (1): Colocar Colchon Área Inventario Plasticador- Operario se ubica frente a maquina						Traslado (2): Levanta colchon de mesa cerradora - Colocar colchon en area			Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina				Totales						
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR						
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%					
	13		2	10	130				0				0			20	20			9	9			0	0,82	0,18	
	14		2	13	133				0				0			24	24			10	10			0	0,80	0,20	
	15		2	10	130				0				0			24	24			12	12			0	0,78	0,22	
	16		2	11	131				0				0			25	25			15	15			0	0,77	0,23	
	17		2	29	149				0				0			26	26			12	12		55	55	0,62	0,16	
	18		2	19	139				0				0	C		22	22			11	11			0	0,81	0,19	
	19		2	23	143				0				0			26	26			13	13			0	0,79	0,21	
	20		2	11	131				0				0			24	24			9	9			0	0,80	0,20	
	21		2	9	129				0				0			22	22			10	10			0	0,80	0,20	
	22				0				0				0				0								0		
	23				0				0				0				0								0		
	24				0				0				0				0								0		
	25				0				0				0				0								0		
	26				0				0				0				0								0		
	27				0				0				0				0								0		
	28				0				0				0				0								0		
	29				0				0				0				0								0		
	30				0				0				0				0								0		
	31				0				0				0				0								0		
	32				0				0				0				0								0		
TOTALES		1215			0			0			213			101			55			General							

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto															
Premuestra		Operación: Cerrado de Colchoneta Ancho Pequeño (<= 1.2 Op: Javier Rivera																		Observador: Oscar R.															
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete						Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora						Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se						Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de						Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete Acciona nuevamente la maquina				Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR														
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%													
	1			39	39		2	55	175			8	8			5	5			55	55			0	0,76	0,24									
	2			53	53		3	4	184	A		9	9			5	5				0		0	0,94	0,06										
	3			50	50		3	15	195			9	9			6	6				0		52	52	0,79	0,21									
	4			52	52		2	54	174			11	11			6	6				0				0	0,93	0,07								
	5	B		51	51		2	54	174			10	10			5	5				0				0	0,94	0,06								
	6			48	48		2	40	160			10	10			5	5				0				0	0,93	0,07								
	7			59	59		3	14	194			11	11			8	8				0		54	54	0,78	0,22									
	8			44	44	A	3	9	189			12	12			6	6				0				0	0,93	0,07								
	9			45	45		2	56	176			10	10			6	6				0				0	0,93	0,07								
	10			43	43	A	3	11	191			11	11			4	4			52	52		52	52	0,66	0,34									
	11			41	41		3	10	190			8	8			7	7				0				0	0,94	0,06								
	12			55	55	A	3	5	185			16	16			8	8				0				0	0,91	0,09								
TOTALES		964			3697			231			135			171			314			0,85		0,15													
TO Promedio		48,20			184,85			11,55			6,75			57,00			52,33																		
# Observaciones		20			20			20			20			3			6																		
Cuadrado Suma		929296			13667809			5%			3%			4%			7%																		
Suma de cuadrados		47094			686569			Desviación Total																											
Desviación Estándar S		5,7546			12,9341			14,16																											
Calificación Eficiencia		1,05			1			Tiempo Operación						Suplementos Esp			T. Normal			TNSE															
TN Promedio		50,61			184,85			233,05						18%			235,4600			278,450015															
Elementos Extraños				Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN																			
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación				4:59:00				Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual																			
Ajuste Maquina		A		0:01:59		Tiempo de Inicio				3:21:00				Fatiga Basica		4%		340																	
Distacción OP		B		0:00:26		Tiempo Transcurrido				1:38:00				Fatiga Variable		13%		6:36																	
Interrucción Cinta		C		0:01:00		TTAS				0:02:24				Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo																	
		D				TTDS				0:00:00				% Suplementos		22%		GL 19		Alfa 1%		t-s 2,861													
		E				Tiempo Total				0:02:24				Unidad Productiva:				LI		331															
T. Total Elementos Ext		0:03:25		Tiempo Total Registrado				4:53:49				1 Colchoneta				LS		349																	

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto					
ELEMENTO		Operación: Cerrado de Colchoneta Ancho Pequeño (<= 1.2 Op: Javier Rivera)												Observador: Oscar R.								
		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete			Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora			Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se			Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de			Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina			Totales		
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%
	13		40	40		2	51	171		12	12		8	8			0		49	49	0,75	0,25
	14		43	43		2	47	167		12	12		7	7			0			0	0,92	0,08
	15		47	47		3	4	184		12	12		7	7			0			0	0,92	0,08
	16		43	43		3	10	190	C	20	20		8	8			0		58	58	0,73	0,27
	17		50	50	B	3	16	196		13	13		10	10			0			0	0,91	0,09
	18	A	55	55		3	38	218		13	13		9	9		1	4	64		0	0,76	0,24
	19		51	51		3	15	195		11	11		7	7			0		49	49	0,79	0,21
	20		55	55		3	9	189		13	13		8	8			0			0	0,92	0,08
	21			0			0				0			0			0			0		
	22			0			0				0			0			0			0		
	23			0			0				0			0			0			0		
	24			0			0				0			0			0			0		
	25			0			0				0			0			0			0		
	26			0			0				0			0			0			0		
	27			0			0				0			0			0			0		
	28			0			0				0			0			0			0		
	29			0			0				0			0			0			0		
	30			0			0				0			0			0			0		
	31			0			0				0			0			0			0		
	32			0			0				0			0			0			0		
TOTALES			384			1510			106			64			64			156			General	

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto															
Premuestra		Operación: Cerrado de Colchoneta Ancho Grande (= 1.40) Op: Javier Rivera																		Observador: Oscar R.															
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete						Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora						Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se						Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de						Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina				Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR														
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%													
	1			53	53		3	6	186			21	21			10	10			0		59	59	0,73	0,27										
	2			57	57	A	3	7	187			17	17			8	8			0				0,91	0,09										
	3			54	54		2	54	174	A		18	18			8	8			0				0,90	0,10										
	4			59	59	A	3	15	195			19	19			7	7			0		57	57	0,75	0,25										
	5			53	53	C	3	20	200			27	27			8	8			59	59			0,73	0,27										
	6			51	51		3	5	185			19	19	D		8	8			0				0,90	0,10										
	7		1	4	64	A	3	17	197			21	21			9	9			0		55	55	0,75	0,25										
	8			52	52	A	3	28	208			18	18			9	9			0				0,91	0,09										
	9		1	1	61	A	3	15	195			16	16			9	9			0				0,91	0,09										
	10	A		55	55		3	10	190			16	16			8	8			0		54	54	0,76	0,24										
	11			49	49		2	56	176			16	16			10	10			57	57			0,73	0,27										
	12		1	1	61		2	57	177			16	16			10	10			0				0,90	0,10										
TOTALES		879			2828			277			125			116			284			0,82	0,18														
TO Promedio		58,60			188,53			18,47			8,33			58,00			56,80																		
# Observaciones		15			15			15			15			2			5																		
Cuadrado Suma		772641			7997584			7%			3%			3%			8%																		
Suma de cuadrados		52395			534400			Desviación Total																											
Desviación Estándar S		7,9534			9,3646			12,29																											
Calificación Eficiencia		1,05			1			Tiempo Operación						Suplementos Esp			T. Normal			TNSE															
TN Promedio		61,53			188,53			247,13						22%			250,0633			304,163898															
Elementos Extraños				Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN																			
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación				2:48:00				Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual																			
Interrupción OP		A		0:00:42		Tiempo de Inicio				1:21:00				Fatiga Basica		4%		371																	
Ajuste Maquina		B		0:06:38		Tiempo Transcurrido				1:27:00				Fatiga Variable		13%		6:16																	
Desconcentración		C		0:00:25		TTAS				0:01:06				Especial		Tiempo Est : Estimac Intervalo																			
Fin cinta		D		0:01:00		TTDS				0:00:00				% Suplementos		22%		GL 14 Alfa 1%		t-s 2,977															
Supervisión		E		0:01:01		Tiempo Total				0:01:06				Unidad Productiva:																					
T. Total Elementos Ext				0:09:46		Tiempo Total Registrado				22:58:52				1 Colchoneta		LI		362																	
																LS		381																	

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto							
		Operación: Cerrado de Colchoneta Ancho Grande (= 1.40) Op: Javier Rivera												Observador: Oscar R.										
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete			Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora			Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se			Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de			Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina			Totales				
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR			
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%		
	13		1	10	70		3	6	186			18	18	9			0			59	59	0,77	0,23	
	14		1	1	61		3	9	189			18	18			11	11			0		0	0,90	0,10
	15		1	19	79		3	3	183			17	17			10	10			0		0	0,91	0,09
	16																							
	17																							
	18																							
	19																							
	20																							
	21																							
	22																							
	23																							
	24																							
	25																							
	26																							
	27																							
	28																							
	29																							
	30																							
	31																							
	32																							
TOTALES			210			558			53			21			0			59			General			

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto											
Premuestra		Operación: Enchuspado de Colchoneta												Op: Diego Badillo						Observador: Oscar R.											
ELEMENTO		Operación (1): Coloca sobre la mesa espuma y tela - Levanta colchoneta mesa enchuzpador												Alistamiento: Alistamiento de tela, espuma y control de proceso						Traslado (1): Coloca Colchoneta area cerrador - Coloca sobre la mesa espuma y tela						Traslado (2): Levanta colchoneta mesa enchuz - Coloca colchoneta area cerrador				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR							
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%						
	1			24	24					0						0			25	25			6	6	0,44	0,56					
	2			29	29					0						0			19	19			5	5	0,55	0,45					
	3			26	26					0						0			27	27			9	9	0,42	0,58					
	4			25	25					0						0			20	20			6	6	0,49	0,51					
	5			29	29					0						0			17	17	A		6	6	0,56	0,44					
	6			27	27					0						0			18	18			10	10	0,49	0,51					
	7			27	27					0						0			17	17			8	8	0,52	0,48					
	8			26	26					0						0			16	16			8	8	0,52	0,48					
	9			29	29					0						0			19	19			8	8	0,52	0,48					
	10			28	28					0						0			22	22			10	10	0,47	0,53					
	11	B		29	29					0						0			17	17			8	8	0,54	0,46					
	12			28	28					0						0			17	17			8	8	0,53	0,47					
TOTALES		562			0			0			70			391			159			0,48		0,52									
TO Promedio		26,76									70,00			18,62			7,57														
# Observaciones		21									1			21			21														
Cuadrado Suma		315844									12%			70%			28%														
Suma de cuadrados		15138												Desviación Total																	
Desviación Estándar S		2,2114												2,21																	
Calificación Eficiencia		1,05									Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE											
TN Promedio		28,10									26,76			110%			28,1000			59,1											
Elementos Extraños				Verificación de Tiempos								Resumen de Suplementos				RESUMEN															
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación				11:33:00				Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual															
Int Descargue Asc		A		0:01:47		Tiempo de Inicio				11:03:00				Fatiga Basica		4%		73													
Supervisión		B		0:03:44		Tiempo Transcurrido				0:30:00				Fatiga Variable		14%		1:16													
		C				TTAS				0:02:49				Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo													
		D				TTDS				0:00:59				% Suplementos		23%		GL 20		Alfa 1%		t-s 2,845									
		E				Tiempo Total				0:03:48				Unidad Productiva:				LI		71											
T. Total Elementos Ext		0:05:31		Tiempo Total Registrado				2:33:19				1 Colchoneta				LS		74													

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto											
Premuestra		Operación: Enchuspado de Colchoneta						Op: Diego Badillo						Observador: Oscar R.														
ELEMENTO		Operación (1): Coloca sobre la mesa espuma y tela - Levanta colchoneta mesa enchuzpador						Operación(2): Alistamiento de tela, espuma y control de proceso						Traslado (1): Coloca Colchoneta area cerrador - Coloca sobre la mesa espuma y tela			Traslado (2): Levanta colchoneta mesa enchuz - Coloca colchoneta area cerrador			Totales								
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR							
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%						
	13			28	28					0					1	10	70			18	18			7	7	0,23	0,77	
	14			20	20					0							0			17	17	B		7	7	0,45	0,55	
	15			26	26					0							0			12	12			7	7	0,58	0,42	
	16			27	27					0							0			15	15			6	6	0,56	0,44	
	17			25	25					0							0			19	19			6	6	0,50	0,50	
	18			30	30					0							0			20	20			7	7	0,53	0,47	
	19			27	27					0							0			18	18			7	7	0,52	0,48	
	20			26	26					0							0			17	17			12	12	0,47	0,53	
	21			26	26					0							0			21	21			8	8	0,47	0,53	
	22				0					0							0											
	23				0					0							0											
	24				0					0							0											
	25				0					0							0											
	26				0					0							0											
	27				0					0							0											
	28				0					0							0											
	29				0					0							0											
	30				0					0							0											
	31				0					0							0											
	32				0					0							0											
TOTALES		235			0			0			70			157			67			General								

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto			
Premuestra		Operación: Chuzado de Colchon						Op: Albeiro Quin						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO		Operación (1): Coloca tela y espuma mesa chuzador - Levanta primer colchon mesa			Operación (2): Operario regresa mesa chuzador - Levanta colchon mesa chuzador			Traslado (1): Coloca colchon area de cerrador Coloca espuma y tela mesa chuzador			Traslado (2): Levanta colchon mesa chuzador - Operario regresa mesa chuzador			Traslado (3): Levanta colchon mesa chuzador - Coloca colchon area cerrador			Reproceso: Traslado adicional reproceso tela acolchada- Regresa mesa		Totales				
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR		
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%	
	1	A	1	20	80		25	25		44	44		16	16		10	10		55	55	0,46	0,54	
	2		1	27	87		22	22		36	36		12	12		9	9		45	45	0,52	0,48	
	3		1	32	92		24	24	D	53	53		12	12		8	8		56	56	0,47	0,53	
	4		1	31	91		25	25		30	30		12	12	B	10	10		54	54	0,52	0,48	
	5		1	36	96		27	27		40	40		13	13		7	7			0	0,67	0,33	
	6		1	23	83		28	28		58	58		13	13		8	8		1	16	76	0,42	0,58
	7		2	5	125		31	31	B	52	52		15	15		9	9			0	0,67	0,33	
	8		1	26	86		48	48		18	18		15	15		13	13		7	7	0,72	0,28	
	9		1	30	90		55	55		41	41		14	14		11	11		11	11	0,65	0,35	
	10		1	16	76		25	25		48	48		13	13		7	7		59	59	0,44	0,56	
	11	C	1	16	76		29	29	D	30	30		12	12		7	7		39	39	0,54	0,46	
	12		2	0	120		1	17	77		31	31		13	13		9	9	D	25	25	0,72	0,28
TOTALES		2081			718			966			300			203			863			0,55	0,45		
TO Promedio		94,59			32,64			43,91			13,64			9,23			47,94						
# Observaciones		22			22			22			22			22			18						
Cuadrado Suma		4330561			515524			35%			11%			7%			31%						
Suma de cuadrados		200137			26916			Desviación Total															
Desviación Estándar S		12,5230			12,8787			17,96															
Calificación Eficiencia		1,05			1			Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE						
TN Promedio		99,32			32,64			127,23			83%			131,9568			241,8972612						
Elementos Extraños			Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN								
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación				10:57:00				Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual							
Supervisión		A		0:01:16		Tiempo de Inicio				8:03:00				Fatiga Basica		4%		298					
Distracción OP		B		0:02:53		Tiempo Transcurrido				2:54:00				Fatiga Variable		14%		5:09					
Esperar Forro		C		0:05:28		TTAS				0:02:37				Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo					
Descanso		D		0:50:16		TTDS				0:00:00				% Suplementos		23%		GL 21 Alfa 1%		t-s 2,831			
Tomas Perdidas		E		0:21:59		Tiempo Total				0:02:37				Unidad Productiva:				LI		287			
T. Total Elementos Ext				1:21:52		Tiempo Total Registrado				2:36:29				2 Colchones				LS		308			

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto						
		Operación: Chuzado de Colchon						Op: Albeiro Quin						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO	Nota	CICLO	Operación (1): Coloca tela y espuma mesa chuzador - Levanta primer colchon mesa			Operación (2): Operario regresa mesa chuzador - Levanta colchon mesa chuzador			Traslado (1): Coloca colchon area de cerrador Coloca espuma y tela mesa chuzador			Traslado (2): Levanta colchon mesa chuzador - Operario regresa mesa chuzador			Traslado (3): Levanta colchon mesa chuzador - Coloca colchon area cerrador			Traslado (4): Traslado adicional reproceso tela acolchada- Regresa mesa			Totales		
			E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%	
		13	1	43	103		26	26		52	52		12	12		6	6		18	18	0,59	0,41	
		14	1	38	98		33	33	B	22	22		16	16		9	9		0	0	0,74	0,26	
		15	1	33	93	B	26	26		47	47		15	15		7	7		0	0	0,63	0,37	
		16	1	28	88		31	31	1	25	85		14	14		9	9		50	50	0,43	0,57	
		17	1	52	112		32	32	1	10	70		13	13		7	7	1	30	90	0,44	0,56	
		18	AE	1	36	96		26	26		47	47		14	14		12	12		26	26	0,55	0,45
		19	1	33	93		25	25		42	42	B	12	12		8	8	1	18	78	0,46	0,54	
		20	1	39	99		44	44		42	42		13	13		10	10		58	58	0,54	0,46	
		21	1	42	102		28	28		33	33		16	16		15	15		40	40	0,56	0,44	
		22	1	35	95		31	31		45	45		15	15		12	12	1	16	76	0,46	0,54	
		23																					
		24																					
		25																					
		26																					
		27																					
		28																					
		29																					
		30																					
		31																					
		32																					
TOTALES			979			302			485			140			95			436			General		

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto									
Operación (1): Toma bandas - Toma tapa foro colchon		Operación (2): Toma tapa foro colchon - coloca cajon zona inventario proceso						Orejajas: Elaboración Orejajas, Toma tela - Termina elaborar orejajas						Traslado (1): Coloca ultimo cajon zona inventario proceso - Empiza elaborar orejajas						Carrete: Interrupción de la operación cambio de carrete- Reinicia la operación						Ribete: Interrupción de la operación cambio de ribete - Reinicia la operación			
Operación (1): Toma bandas - Toma tapa foro colchon		Operación (2): Toma tapa foro colchon - coloca cajon zona inventario proceso						Orejajas: Elaboración Orejajas, Toma tela - Termina elaborar orejajas						Traslado (1): Coloca ultimo cajon zona inventario proceso - Empiza elaborar orejajas						Carrete: Interrupción de la operación cambio de carrete- Reinicia la operación						Ribete: Interrupción de la operación cambio de ribete - Reinicia la operación			
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR					
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%				
	1		1	9	69		4	41	281		5	35	335		2	50	170			31	31			0	0,40	0,60			
	2		1	12	72		4	48	288				0				0			29	29			0	0,93	0,07			
	3		1	10	70		4	38	278				0				0			34	34			0	0,91	0,09			
	4		1	10	70		4	20	260				0				0			32	32			0	0,91	0,09			
	5		1	6	66		4	11	251				0				0			28	28			0	0,92	0,08			
	6		1	8	68		4	44	284				0				0			31	31			0	0,92	0,08			
	7		1	14	74		4	12	252				0				0			27	27		58	58	0,79	0,21			
	8		1	15	75		4	33	273				0				0			26	26			0	0,93	0,07			
	9		1	1	61		4	26	266				0				0			32	32			0	0,91	0,09			
	10		1	7	67		4	59	299				0				0			31	31			0	0,92	0,08			
	11		1	14	74		4	55	295				0				0			30	30			0	0,92	0,08			
	12		1	10	70		4	52	292				0				0			29	29			0	0,93	0,07			
TOTALES		1400			5508			594			348			606			58			0,81		0,19							
TO Promedio		70,00			275,40			297,00			174,00			30,30			58,00												
# Observaciones		20			20			2			2			20			1												
Cuadrado Suma		1960000			30338064			9%			5%			9%			1%												
Suma de cuadrados		98342			1522550									Desviación Total															
Desviación Estándar S		4,24			17,24									17,75															
Calificación Eficiencia		1			0,95						Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE									
TN Promedio		70,00			261,63						345,40			23%			331,6300			408,7286943									
Elementos Extraños		Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN															
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación				14:58:00				Nec Personales		7%		Tiempo Est : Estimac Puntual													
Distracción Op		A		0:01:30		Tiempo de Inicio				11:54:00				Fatiga Basica		5%		502,74											
Reproceso		B		0:05:07		Tiempo Transcurrido				3:04:00				Fatiga Variable		11%		8:03											
Interrupción Op		C		0:33:00		TTAS				0:00:55				Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo											
		D				TTDS				0:01:22				% Suplementos		23%		GL 19 Alfa 1% t-s 2,861											
		E				Tiempo Total				0:02:17				Unidad Productiva:				LI 491											
T. Total Elementos Ext		0:39:37		Tiempo Total Registrado				15:05:54				1 Forro de Colchon Pequeño				LS 514													

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección Pequeño						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto								
		Operación: Costura Forros Colchon						Op: Asucena Gamboa						Observador: Oscar R.											
ELEMENTO		Operación (1): Elaboración Orejas, Toma tela - Termina elaborar orejas			Operación (2): Coloca ultimo cajon inventario - Inicia nuevamente operación			Orejas: Toma tapa forro colchon - coloca cajon zona inventario proceso			Traslado (1): Coloca cajon zona inventario proceso - Toma tapa forro colchon			Carrete: Interrupción de la operación cambio de carrete- Reinicia la operación			Ribete: Interrupción de la operación cambio de ribete - Reinicia la operación			Totales					
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR				
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%			
	13		1	5	65		4	39	279		4	19	259		2	58	178			28	28	0	0,43	0,57	
	14		1	4	64		4	10	250				0				32	32			0	0	0,91	0,09	
	15		1	13	73		4	59	299				0				33	33			0	0	0,92	0,08	
	16		1	11	71		4	59	299				0				30	30			0	0	0,93	0,08	
	17		1	15	75		4	10	250				0				29	29			0	0	0,92	0,08	
	18		1	17	77		4	21	261				0				32	32			0	0	0,91	0,09	
	19		1	13	73		4	41	281				0				31	31			0	0	0,92	0,08	
	20		1	6	66		4	30	270				0				31	31			0	0	0,92	0,08	
	21				0				0				0								0	0			
	22				0				0				0								0	0			
	23				0				0				0								0	0			
	24				0				0				0								0	0			
	25				0				0				0								0	0			
	26				0				0				0								0	0			
	27				0				0				0								0	0			
	28				0				0				0								0	0			
	29				0				0				0								0	0			
	30				0				0				0								0	0			
	31				0				0				0								0	0			
	32				0				0				0								0	0			
TOTALES		564			2189			259			178			246			0			General					

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección Grande						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto																			
		Operación: Costura Forros Colchon						Op: Asucena Gamboa						Observador: Oscar R.																									
ELEMENTO		Operación (1): Toma bandas - Toma tapa foro colchon						Operación (2): Toma tapa foro colchon - coloca cajon zona inventario proceso						Orejas: Elaboración Orejas, Toma tela - Termina elaborar orejas						Traslado (1): Coloca ultimo cajon zona inventario proceso - Empiza elaborar orejas						Carrete: Interrupción de la operación cambio de carrete- Reinicia la operación						Ribete: Interrupción de la operación cambio de ribete - Reinicia la operación						Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR															
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%														
	1		1	35	95		4	58	298		4	15	255		2	45	165			32	32			0	0,47	0,53													
	2		1	25	85		5	16	316				0			0			38	38			0	0,91	0,09														
	3		1	25	85		5	1	301				0			0			45	45			0	0,90	0,10														
	4		2	10	130		5	2	302				0			0			29	29			0	0,94	0,06														
	5		1	55	115		5	15	315				0			0			35	35			0	0,92	0,08														
	6		1	35	95		5	10	310				0			0			31	31			0	0,93	0,07														
	7		1	45	105		5	18	318				0			0			27	27		58	58	0,83	0,17														
	8		1	35	95		5	5	305				0			0			28	28			0	0,93	0,07														
	9		1	40	100		4	4	244				0			0			32	32			0	0,91	0,09														
	10		1	29	89		5	9	309				0			0			31	31			0	0,93	0,07														
	11		1	32	92		4	59	299				0			0			32	32			0	0,92	0,08														
	12		1	42	102		5	6	306				0			0			29	29			0	0,93	0,07														
TOTALES		1952			6084			500			320			674			108			0,83		0,17																	
TO Promedio		97,60			304,20			250,00			160,00			33,70			108,00																						
# Observaciones		20			20			2			2			20			1																						
Cuadrado Suma		3810304			37015056			6%			4%			8%			1%																						
Suma de cuadrados		192892			1855636									Desviación Total																									
Desviación Estándar S		11,18			16,03									19,55																									
Calificación Eficiencia		1			0,95						Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE																			
TN Promedio		97,60			288,99						401,80			20%			386,5900			463,6578422																			
Elementos Extraños		Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN																									
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		15:16:00		Nec Personales		7%		Tiempo Est : Estimac Puntual																											
Distracción Op		A		0:02:15		Tiempo de Inicio		12:25:00		Fatiga Basica		5%		570,30																									
Reproceso		B		0:04:15		Tiempo Transcurrido		2:51:00		Fatiga Variable		11%		9:09																									
Ajuste Maquina		C		0:01:15		TTAS		0:00:55		Especial		Tiempo Est : Estimac Intervalo																											
		D				TTDS		0:01:22		% Suplementos		23%		GL 19 Alfa 1% t-s 2,861																									
		E				Tiempo Total		0:02:17		Unidad Productiva:		LI		558																									
T. Total Elementos Ext		0:07:45		Tiempo Total Registrado		19:22:02		1 Forro de Colchon Grande		LS		583																											

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección Grande						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto						
		Operación: Costura Forros Colchon Grande						Op: Asucena Gamboa						Observador: Oscar R.									
ELEMENTO		Operación (1): Elaboración Orejas, Toma tela - Termina elaborar orejas			Operación (2): Coloca ultimo cajon inventario - Inicia nuevamente operación			Orejas: Toma tapa forro colchon - coloca cajon zona inventario proceso			Traslado (1): Coloca cajon zona inventario proceso - Toma tapa forro colchon			Carrete: Interrupción de la operación cambio de carrete- Reinicia la operación			Ribete: Interrupción de la operación cambio de ribete - Reinicia la operación			Totales			
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR		
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%	
	13		1	50	110		5	11	311		4	5	245		2	35	155		29	29	0	0,50	0,50
	14		1	38	98		4	54	294				0			42	42				0	0,90	0,10
	15		1	40	100		4	59	299				0			45	45				0	0,90	0,10
	16		1	39	99		5	12	312				0			36	36		50	50	0,83	0,17	
	17		1	29	89		5	16	316				0			38	38				0	0,91	0,09
	18		1	35	95		4	58	298				0			35	35				0	0,92	0,08
	19		1	24	84		5	15	315				0			31	31				0	0,93	0,07
	20		1	29	89		5	16	316				0			29	29				0	0,93	0,07
	21				0				0				0								0		
	22				0				0				0								0		
	23				0				0				0								0		
	24				0				0				0								0		
	25				0				0				0								0		
	26				0				0				0								0		
	27				0				0				0								0		
	28				0				0				0								0		
	29				0				0				0								0		
	30				0				0				0								0		
	31				0				0				0								0		
	32				0				0				0								0		
TOTALES		764			2461			245			155			285			50			General			

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto							
Premuestra		Operación: Costura forros colchoneta						Op: Martha Plata						Observador: Oscar R.													
ELEMENTO		Operación (1): Coloca forro zona inventario - Termina coser orejas forro			Operación (2): Termina de coser orejas forro - Coloca forro zona inventario						Carrete: Interrumpe operación para cambiar carrete - Reanuda operación			Alistamiento: Alistamiento de pedido terminado y siguiente pedido			Traslado (1): Desde que termina de alistar forros - Hasta que regresa a puesto de trabajo				Totales						
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR						
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%					
	1		1	5	65		1	5	65				0			37	37		1	20	80			0	0,53	0,47	
	2		1	16	76			45	45				0												0	1,00	0,00
	3			59	59			44	44				0												0	1,00	0,00
	4			48	48			45	45				0												0	1,00	0,00
	5			46	46			47	47				0			35	35								0	0,73	0,27
	6		1	16	76			50	50				0						1	30	90				0	0,58	0,42
	7			50	50			51	51				0												0	1,00	0,00
	8			45	45			56	56				0												0	1,00	0,00
	9		1	10	70			58	58				0			30	30								0	0,81	0,19
	10			58	58			45	45				0												0	1,00	0,00
	11			53	53			53	53				0						1	28	88				0	0,55	0,45
	12			59	59			53	53				0												0	1,00	0,00
TOTALES		1518			1227			0			188			413			80			0,80		0,20					
TO Promedio		63,25			51,13						31,33			82,60			80,00										
# Observaciones		24			24						6			5			1										
Cuadrado Suma		2304324			1505529						7%			15%			3%										
Suma de cuadrados		99722			63419									Desviación Total													
Desviación Estándar S		12,70			5,47									13,83													
Calificación Eficiencia		1,05			1						Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal		TNSE								
TN Promedio		66,41			51,13						114,38			25%			117,5375		146,697065								
Elementos Extraños			Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN												
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación				15:56:00				Nec Personales		7%		Tiempo Est : Estimac Puntual											
Distracción Op		A		0:01:06		Tiempo de Inicio				14:53:00				Fatiga Basica		5%		181,90									
Reproceso		B		0:01:26		Tiempo Transcurrido				1:03:00				Fatiga Variable		12%		3:08									
Ajuste maquina		C		0:00:36		TTAS				0:00:03				Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo									
		D				TTDS				0:02:34				% Suplementos		24%		GL 23 Alfa 1%		t-s 2,807							
		E				Tiempo Total				0:02:37				Unidad Productiva:		LI		174									
T. Total Elementos Ext		0:03:08		Tiempo Total Registrado				21:41:45				1 Forro de Colchoneta		LS		187											

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto					
		Operación: Costura forros colchoneta						Op: Martha Plata						Observador: Oscar R.								
ELEMENTO		Operación (1): Coloca forro zona inventario - orejas forro Termina coser orejas forro			Operación (2): Termina de coser orejas forro - Coloca forro zona inventario						Carrete: Interrumpe operación para cambiar carrete - Reanuda operación			Alistamiento: Alistamiento de pedido terminado y siguiente pedido			Traslado (1): Desde que termina de alistar forros - Hasta que regresa a puesto de trabajo				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%
	13			58	58			56	56				0				0			0	1,00	0,00
	14			53	53			59	59				28	28				0		0	0,80	0,20
	15			59	59			54	54				0		1	15	75		80	80	0,42	0,58
	16		1	24	84			53	53				0							0	1,00	0,00
	17		1	16	76			51	51				0							0	1,00	0,00
	18		1	25	85			55	55				32	32						0	0,81	0,19
	19		1	16	76			47	47				0							0	1,00	0,00
	20		1	28	88			42	42				0		1	20	80			0	0,62	0,38
	21		1	4	64			52	52				0							0	1,00	0,00
	22			57	57			49	49				26	26						0	0,80	0,20
	23			55	55			50	50				0							0	1,00	0,00
	24			58	58			47	47				0							0	1,00	0,00
	25				0				0				0							0		
	26				0				0				0							0		
	27				0				0				0							0		
	28				0				0				0							0		
	29				0				0				0							0		
	30				0				0				0							0		
	31				0				0				0							0		
	32				0				0				0							0		
TOTALES		813			615			0			86			155			80			General		

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2			Estado: Actual Propuesto							
Premuestra		Operación: Corte Tela Acolchada						Op: Rosa Monsalve - Jhon Pae						Observador: Oscar R.										
ELEMENTO		Operación (1): Extender lamina de tela acolchada - Extiende nueva lamina						Corte Laminas (20)			Montar Desmontar			y Separar Laminas			Traslados			Totales				
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR			
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%		
	1		25	25		8	50	530		1	56	116		21	50	###		6	5	365		0	0,011	0,989
	2		28	28				0		1	30	90				0				0	0,237	0,763		
	3		25	25				0				0				0				0	1	0		
	4		26	26				0				0				0				0	1	0		
	5		26	26				0				0				0				0	1	0		
	6		29	29				0				0				0				0	1	0		
	7		35	35				0				0				0				0	1	0		
	8		25	25				0				0				0				0	1	0		
	9		34	34				0				0				0				0	1	0		
	10		27	27				0				0				0				0	1	0		
	11		31	31				0				0				0				0	1	0		
	12		29	29				0				0				0				0	1	0		
TOTALES		568			530			206			1310			365			0							
TO Promedio		28,4																						
# Observaciones		20																						
Cuadrado Suma		322624			93,31%			36,27%			230,63%			64,26%										
Suma de cuadrados		16304						360,21%						Desviación Total										
Desviación Estándar S		3,02												3,02										
Calificación Eficiencia		1									Tiempo Operación			Suplemento Esp			T. Normal		TNSE					
TN Promedio		28,4			0			0			28,4			424,47%			568,0000		2979					
Elementos Extraños			Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN									
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación			11:05:00			Nec Personales		7%		Tiempo Est : Estimac Puntual										
Reproceso		A		0:01:21		Tiempo de Inicio			10:08:00			Fatiga Basica		5%		3.783								
Supervisión		B		0:05:01		Tiempo Transcurrido			0:57:00			Fatiga Variable		15%		1:03:03								
		C		TTAS			0:01:50			Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo										
		D		TTDS			0:00:25			% Suplementos		27%		GL 19		Alfa 1%		t-s 2,861						
		E		Tiempo Total			0:00:32			Unidad Productiva:				LI		3781								
T. Total Elementos Ext		0:06:22		Tiempo Total Registrado			0:06:54			40 - 50 Forros Colchon				LS		3785								

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:			Area: Confección			Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto												
		Operación: Corte Tela Acolchada			Op: Rosa Monsalve - Jhon Pae			Observador: Oscar R.															
ELEMENTO		Operación (1): Extender lamina de tela acolchada - Extiende nueva lamina			Corte Laminas (20)			Montar y Desmontar			Separar Laminas			Traslados			Totales						
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR		
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%	
	13			28	28					0						0					0	1	0
	14			27	27					0						0					0	1	0
	15			25	25					0						0					0	1	0
	16			26	26					0						0					0	1	0
	17			31	31					0						0					0	1	0
	18			30	30					0						0					0	1	0
	19			32	32					0						0					0	1	0
	20			29	29					0						0					0	1	0
	21				0					0						0					0		
	22				0					0						0					0		
	23				0					0						0					0		
	24				0					0						0					0		
	25				0					0						0					0		
	26				0					0						0					0		
	27				0					0						0					0		
	28				0					0						0					0		
	29				0					0						0					0		
	30				0					0						0					0		
	31				0					0						0					0		
	32				0					0						0					0		
TOTALES		228			0			0			0			0			0			General			

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2			Estado: Actual Propuesto							
Premuestra		Operación: Corte Tela Colchoneta						Op: Rosa Monsalve - Jhon Pae						Observador: Oscar R.										
ELEMENTO		Operación (1): Extender lamina de tela acolchada - Extiende nueva lamina			Corte Laminas (20)			Montar Desmontar			y Separar Laminas			Traslados			Totales							
Nota	CICLO	E	TC		TG	E	TC		TG	E	TC		TG	E	TC		TG	E	TC		TG	OP	TR	
			Min	Seg			Min	Seg			Min	Seg			Min	Seg			Min	Seg		%	%	
	1		45	45		7	26	446		4	50	290		2	35	155		5	30	330		0	0,036	0,964
	2		55	55				0		4	53	293				0						0	0,158	0,842
	3		50	50				0				0				0						0	1	0
	4		40	40				0				0				0						0	1	0
	5		40	40				0				0				0						0	1	0
	6		39	39				0				0				0						0	1	0
	7		43	43				0				0				0						0	1	0
	8		39	39				0				0				0						0	1	0
	9		37	37				0				0				0						0	1	0
	10		39	39				0				0				0						0	1	0
	11		35	35				0				0				0						0	1	0
	12		38	38				0				0				0						0	1	0
TOTALES			1264			446			583			155			330			0						
TO Promedio			39,5																					
# Observaciones			32																					
Cuadrado Suma			1597696			35,28%			46,12%			12,26%			26,11%									
Suma de cuadrados			50602																					
Desviación Estándar S			4,66																					
Calificación Eficiencia			1																					
TN Promedio			39,5			0			0			39,5			119,78%			T. Normal			TNSE			
																		1264,0000			2778			
Elementos Extraños			Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN									
Descripción			T.cronometro		Tiempo de Terminación			15:15:00			Nec Personales		7%		Tiempo Est : Estimac Puntual									
Distracción Op		A	0:03:03		Tiempo de Inicio			14:15:00			Fatiga Basica		5%		3528									
Reproceso		B	0:01:13		Tiempo Transcurrido			1:00:00			Fatiga Variable		15%		0:58:48									
Supervisión		C	0:03:03		TTAS			0:00:24			Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo									
		D			TTDS			0:00:21			% Suplementos		27%		GL 31 Alfa 1% t-s 2,744									
		E			Tiempo Total			0:00:45			Unidad Productiva:		LI		3526									
T. Total Elementos Ext			0:07:19		Tiempo Total Registrado			0:08:04			100 - 110 Forros Colchoneta		LS		3530									

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:			Area: Confección			Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto											
		Operación: Corte Tela Colchoneta			Op: Rosa Monsalve - Jhon Pae			Observador: Oscar R.														
ELEMENTO		Operación (1): Extender lamina de tela acolchada - Extiende nueva lamina			Corte Laminas (20)			Montar y Desmontar			Separar Laminas			Traslados			Totales					
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%
	13			38	38			0			0			0			0			0	1	0
	14			38	38			0			0			0			0			0	1	0
	15			40	40			0			0			0			0			0	1	0
	16			35	35			0			0			0			0			0	1	0
	17			36	36			0			0			0			0			0	1	0
	18			37	37			0			0			0			0			0	1	0
	19			37	37			0			0			0			0			0	1	0
	20			38	38			0			0			0			0			0	1	0
	21			36	36			0			0			0			0			0	1	0
	22			36	36			0			0			0			0			0	1	0
	23			40	40			0			0			0			0			0	1	0
	24			46	46			0			0			0			0			0	1	0
	25			35	35			0			0			0			0			0	1	0
	26			40	40			0			0			0			0			0	1	0
	27			38	38			0			0			0			0			0	1	0
	28			39	39			0			0			0			0			0	1	0
	29			30	30			0			0			0			0			0	1	0
	30			43	43			0			0			0			0			0	1	0
	31			40	40			0			0			0			0			0	1	0
	32			42	42			0			0			0			0			0	1	0
TOTALES		764			0			0			0			0			0			General		

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto													
Premuestra		Operación: Elaboración Continuo						Op: Orlando Rivera						Observador: Oscar R.																			
ELEMENTO		Operación (1): Toma par de laminas cose - Toma nuevo par de laminas						Operación (2): Toma par de laminas cose a cilindro acolchado - Toma nuevo par						Montar y Desmontar rollo						Traslados						Descargue Ascensor				Totales			
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR									
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%								
	1		1	14	74		43	43		2	15	135		1	16	76		4	50	290				0	0,12	0,88							
	2			48	48		1	19	79		1	30	90		1	55	115							0	0,145	0,855							
	3			50	50		1	14	74		1	20	80		1	39	99							0	0,165	0,835							
	4			55	55		1	13	73		1	20	80		1	20	80							0	0,191	0,809							
	5			50	50			53	53				0			0								0	0,485	0,515							
	6			50	50			48	48				0			0								0	0,51	0,49							
	7			48	48			48	48				0			0								0	0,5	0,5							
	8			42	42			51	51				0			0								0	0,452	0,548							
	9			45	45			52	52				0			0								0	0,464	0,536							
	10			50	50		1	0	60				0			0								0	0,455	0,545							
	11			50	50			55	55				0			0								0	0,476	0,524							
	12			45	45			54	54				0			0								0	0,455	0,545							
TOTALES		1643			916			385			370			290			0			General													
TO Promedio		51,34			57,25																												
# Observaciones		32			16																												
Cuadrado Suma		2699449			50,97%			21,42%			20,59%			16,14%																			
Suma de cuadrados		88517												Desviación Total																			
Desviación Estándar S		11,58												11,58																			
Calificación Eficiencia		1,05												Tiempo Operación			Suplemento Esp			T. Normal		TNSE											
TN Promedio		53,91												51,34			109,12%			1886,8828		3945,932813											
Elementos Extraños				Verificación de Tiempos				Resumen de Suplementos				RESUMEN																					
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		16:15:00		Nec Personales		5%		<i>Tiempo Est : Estimac Intervalo</i>																					
Supervisión		A 0:02:30		Tiempo de Inicio		15:01:00		Fatiga Basica		4%		4814																					
Traer Colbon		B 0:01:30		Tiempo Transcurrido		1:14:00		Fatiga Variable		13%		1:24:15																					
Reproceso		C 0:01:23		TTAS		0:01:15		Especial																									
		D		TTDS		0:00:55		% Suplementos		22%		GL 31		Alfa 1%		t-s 2,744																	
		E		Tiempo Total		0:02:10		Unidad Productiva:				LI				4808																	
T. Total Elementos Ext		0:05:23		Tiempo Total Registrado		21:41:18		1 Rollo Continuo 120 m				LS				4820																	

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto					
		Operación: Elaboración Continuo						Op: Orlando Rivera						Observador: Oscar R.								
ELEMENTO		Operación (1): Desmonta rolo espuma - Alista espuma continuo			Operación(2): Alista espuma continuo - Termina Alistar nuevo rolo			Operación (3): Toma par de laminas - Une el par de espumas			Operación (4): Une el par de espumas - Toma par de laminas			Traslado (1): Interumpe oper descargar ascensor Reanuda operación			Operación (5): Termina rolo de espuma - Desmonta rolo terminado			Totales		
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR	
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg	%	%	
	13			52	52			56	56				0				0			0	0,481	0,519
	14			50	50			49	49				0				0			0	0,505	0,495
	15			49	49			1	1	61			0				0			0	0,445	0,555
	16			53	53			1	0	60			0				0			0	0,469	0,531
	17			48	48					0			0				0			0	1	0
	18			45	45					0			0				0			0	1	0
	19			50	50					0			0				0			0	1	0
	20			44	44					0			0				0			0	1	0
	21			48	48					0			0				0			0	1	0
	22			50	50					0			0				0			0	1	0
	23			43	43					0			0				0			0	1	0
	24		1	46	106					0			0				0			0	1	0
	25			45	45					0			0				0			0	1	0
	26			45	45					0			0				0			0	1	0
	27			45	45					0			0				0			0	1	0
	28			55	55					0			0				0			0	1	0
	29			46	46					0			0				0			0	1	0
	30			48	48					0			0				0			0	1	0
	31			55	55					0			0				0			0	1	0
	32			59	59					0			0				0			0	1	0
TOTALES		1036			226			0			0			0			0			General		

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto						
ELEMENTO		Operación: Marquillado						Op: Flor Mesa						Traslados						Carrete: Interrupción operación cambio de carrete - Reanudar Marquillado				Totales		
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR					
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%				
	1		1	38	98					0											0	1,00	0,00			
	2		1	40	100					0		55	55		3	38	218				0	30	30	0,23	0,75	
	3		1	47	107					0					2	18	138				0			0,44	0,56	
	4		1	51	111					0											0			1,00	0,00	
	5		1	51	111					0		2	0	120					3	11	191				0,26	0,74
	6		1	46	106					0											0		39	39	0,58	0,27
	7		1	23	83					0		1	37	97							0				0,46	0,54
	8		1	25	85					0			56	56							0				0,60	0,40
	9		1	37	97					0						1	38	98			0		32	32	0,37	0,57
	10		1	20	80					0						1	50	110			0				0,42	0,58
	11		1	24	84					0			48	48							0				0,64	0,36
	12		1	22	82					0		1	31	91							0				0,47	0,53
TOTALES		2018			0			772			877			445			183			General						
TO Promedio		87,74						70,18			146,17															
# Observaciones		23						11			6															
Cuadrado Suma		4072324						15,00%			15,00%			22,05%			9,07%									
Suma de cuadrados		182012												Desviación Total												
Desviación Estándar S		15,01												15,01												
Calificación Eficiencia		1,05												Tiempo Operación			Suplemento Esp			T. Normal		TNSE				
TN Promedio		92,13												87,74			61,12%			92,1261		148,4334783				
Elementos Extraños			Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN											
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación			15:35:00			Nec Personales		7%		Tiempo Est : Estimac Puntual												
A				Tiempo de Inicio			13:36:00			Fatiga Basica		5%		184												
B				Tiempo Transcurrido			1:59:00			Fatiga Variable		12%		4:15												
C				TTAS			0:00:30			Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo												
D				TTDS			0:00:06			% Suplementos		24%		GL 22		Alfa 1%		t-s		2,819						
E				Tiempo Total			0:00:36			Unidad Productiva:				LI		175										
T. Total Elementos Ext		0:00:00		Tiempo Total Registrado			21:36:36			1 forro colchol completo				LS		193										

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto												
ELEMENTO		Operación: Marquillado						Op: Flor Mesa						Observador: Oscar R.															
		Operación (1): Coloca forro tapa zona inventario - Coloca forro tapa zona inventario costura						Reacolchado (1): Interrupción de la operación reacolchar tapa - Reanudar Marquillado						Reacolchado (2): Interrumpir operación para reacolchar cajon - Reanudar Marquillado						Traslados					Carrete: Interrupción operación cambio de carrete - Reanudar Marquillado				
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR								
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%							
	13		1	27	87			0		1	3	63				0					0	0,58	0,42						
	14		1	13	73			0		1	7	67				0			38	38		0,34	0,59						
	15		1	30	90			0				0				0					0	1,00	0,00						
	16		1	40	100			0				0			34	34					0	0,75	0,25						
	17		1	44	104			0				0		3	40	220					0	0,32	0,68						
	18		1	5	65			0			58	58				0					0	0,53	0,47						
	19		1	7	67			0			37	37				0					0	0,64	0,36						
	20		1	12	72			0		1	20	80		2	57	177				44	44	0,17	0,81						
	21		1	5	65			0				0		2	16	136					0	0,32	0,68						
	22		1	11	71			0				0				0					0	1,00	0,00						
	23		1	20	80			0				0				0					0	1,00	0,00						
	24				0			0				0				0					0								
	25				0			0				0				0					0								
	26				0			0				0				0					0								
	27				0			0				0				0					0								
	28				0			0				0				0					0								
	29				0			0				0				0					0								
	30				0			0				0				0					0								
	31				0			0				0				0					0								
	32				0			0				0				0					0								
TOTALES		874			0			305			313			254			82			General									

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 1 de 2						Estado: Actual Propuesto															
Premuestra		Operación: Cerrado de Colchoneta Ancho Grande noche Op: Javier Rivera																		Observador: Oscar R.															
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete						Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora						Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se						Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de						Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete Acciona nuevamente la maquina				Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR											
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg	%	%											
	1			51	51		3	2	182			12	12			8	8				0			0	0,92	0,08									
	2			47	47		2	55	175			14	14			7	7		1	21	81			0	0,69	0,31									
	3		BC	57	57		B	3	33	213			12	12			8	8				0	1	0	60	0,77	0,23								
	4			54	54			2	55	175			12	12			7	7				0			0	0,92	0,08								
	5			57	57		C	3	12	192			13	13			8	8				0			0	0,92	0,08								
	6		B	1	1	61		B	3	25	205			12	12			8	8				0		48	48	0,80	0,20							
	7			52	52			3	20	200			13	13		B	7	7				0			0	0,93	0,07								
	8			46	46			2	54	174			15	15			7	7				0			0	0,91	0,09								
	9		C	50	50		A	3	21	201			10	10			8	8				0		41	41	0,81	0,19								
	10			59	59			2	51	171			13	13			8	8				0			0	0,92	0,08								
	11			1	0	60		B	3	54	234			14	14			11	11		1	19	79			0	0,74	0,26							
	12			1	4	64			3	1	181		E		10	10			8	8				0		54	54	0,77	0,23						
TOTALES		1054			3799			252			154			225			313			0,84		0,16													
TO Promedio		52,70			189,95			12,60			7,70			75,00			52,17																		
# Observaciones		20			20			20			20			3			6																		
Cuadrado Suma		1110916			14432401			5%			3%			5%			6%																		
Suma de cuadrados		56510			729831									Desviación Total																					
Desviación Estándar S		7,1237			20,7883									21,98																					
Calificación Eficiencia		1,05			1,05						Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE															
TN Promedio		55,34			199,45						242,65			19%			254,7825			304,3425															
Elementos Extraños		Verificación de Tiempos						Resumen de Suplementos						RESUMEN																					
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		4:30:00		Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual																							
Reproceso		A 0:03:25		Tiempo de Inicio		2:31:00		Fatiga Basica		4%		371																							
Ajuste Maquina		B 0:06:52		Tiempo Transcurrido		1:59:00		Fatiga Variable		13%		6:30																							
Distracción Op		C 0:05:01		TTAS		0:00:35		Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo																							
Cambio Hilo		D 0:03:05		TTDS		0:00:50		% Suplementos		22%		GL 19		Alfa 1%		t-s 2,861																			
Baño Op		E 0:01:05		Tiempo Total		0:01:25		Unidad Productiva:				LI		357																					
T. Total Elementos Ext		0:19:28		Tiempo Total Registrado		15:56:53		1 Colchoneta				LS		385																					

Formato Observaciones Premuestra		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto												
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete						Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora						Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se						Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de			Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina			
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR								
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg	%	%								
	13			57	57	A	3	42	222			19	19			6	6			0	0,92	0,08							
	14			55	55		2	53	173			16	16			8	8			0	0,90	0,10							
	15		1	4	64		3	49	229			14	14			7	7			0	0,93	0,07							
	16			42	42		2	55	175			11	11			8	8			0	0,75	0,25							
	17			45	45	A	2	52	172			9	9			8	8			0	0,93	0,07							
	18			42	42	B	2	54	174	D		11	11			7	7	1	5	65	0,72	0,28							
	19			44	44		2	59	179			10	10			8	8			0	0,75	0,25							
	20			47	47	AB	2	52	172			12	12			7	7			0	0,92	0,08							
	21				0				0				0							0									
	22				0				0				0							0									
	23				0				0				0							0									
	24				0				0				0							0									
	25				0				0				0							0									
	26				0				0				0							0									
	27				0				0				0							0									
	28				0				0				0							0									
	29				0				0				0							0									
	30				0				0				0							0									
	31				0				0				0							0									
	32				0				0				0							0									
TOTALES		396			1496			102			59			65			110			General									

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2						Estado: Actual Propuesto															
Premuestra		Operación: Cerrado de Colchoneta Ancho Pequeño noche Op: Javier Rivera																		Observador: Oscar R.															
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete						Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora						Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se						Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de						Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete Acciona nuevamente la maquina				Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina				Totales	
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR														
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg	%	%											
	1			52	52		3	2	182			12	12			8	8				0			0	0,92	0,08									
	2		1	3	63		3	23	203			15	15			9	9				0		49	49	0,78	0,22									
	3			52	52		2	58	178			13	13			8	8				0			0	0,92	0,08									
	4			54	54		2	37	157			11	11			7	7				0			0	0,92	0,08									
	5			55	55		2	57	177			15	15			8	8				0		53	53	0,75	0,25									
	6			55	55		2	59	179			10	10			8	8		1	3	63			0	0,74	0,26									
	7			53	53		2	45	165			12	12			8	8				0			0	0,92	0,08									
	8			55	55		2	45	165			13	13			7	7				0			0	0,92	0,08									
	9			56	56		3	9	189			12	12			7	7				0		1	9	69	0,74	0,26								
	10		1	2	62		2	50	170			16	16			8	8				0			0	0,91	0,09									
	11			53	53		2	51	171			16	16			8	8				0			0	0,90	0,10									
	12			55	55		2	50	170			15	15			7	7				0			0	0,91	0,09									
TOTALES		853			2638			207			119			128			253			0,83		0,17													
TO Promedio		56,87			175,87			13,80			7,93			64,00			63,25																		
# Observaciones		15			15			15			15			2			4																		
Cuadrado Suma		727609			6959044			6%			3%			4%			7%																		
Suma de cuadrados		48785			465752			Desviación Total																											
Desviación Estándar S		4,4540			11,3884			12,23																											
Calificación Eficiencia		1,05			1						Tiempo Operación			Suplementos Esp			T. Normal			TNSE															
TN Promedio		59,71			175,87						232,73			20%			235,5767			283,285834															
Elementos Extraños				Verificación de Tiempos				Resumen de Suplementos				RESUMEN																							
Descripción		T.cronometro		Tiempo de Terminación		2:21:00		Nec Personales		5%		Tiempo Est : Estimac Puntual																							
Reproceso		A 0:01:25		Tiempo de Inicio		0:58:00		Fatiga Basica		4%		346																							
Desplazamiento M		B 0:04:53		Tiempo Transcurrido		1:23:00		Fatiga Variable		13%		5:56																							
Distracción Op		C 0:01:06		TTAS		0:00:55		Especial				Tiempo Est : Estimac Intervalo																							
Ajuste Maquina		D 0:01:17		TTDS		0:00:47		% Suplementos		22%		GL 14		Alfa 1%		t-s 2,977																			
Baño Op		E 0:02:10		Tiempo Total		0:01:42		Unidad Productiva:				LI		336																					
T. Total Elementos Ext		0:10:51		Tiempo Total Registrado		15:48:33		1 Colchoneta				LS		355																					

Formato Observaciones		Fecha:						Area: Confección						Pagina: 2 de 2			Estado: Actual Propuesto										
Premuestra		Operación: Cerrado de Colchoneta Ancho Pequeño (> 1.40 Op: Javier Rivera)																		Observador: Oscar R.							
ELEMENTO		Operación (1): Operario ubica frente maquina cerradora - Ajusta la maquina para colocar ribete			Operación (2): Ajusta la maquina colocar ribete - Levanta colchoneta de mesa cerradora			Traslado (1): Colocar Colchoneta area Inventario Plastificador- Operario se			Traslado (2): Levanta colchoneta de mesa cerradora - Coloca colchoneta en area de			Ribete: Detiene la maquina para cambio de ribete - Acciona nuevamente la maquina			Carrete: Detiene la maquina para cambio hilo carrete - Acciona nuevamente la maquina			Totales							
Nota	CICLO	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	E	TC	TG	OP	TR						
			Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		Min	Seg		%	%					
	13		1	0	60		3	6	186			19	19			8	8			0		1	22	82	0,69	0,31	
	14		1	5	65		2	48	168			13	13			9	9			0				0	0,91	0,09	
	15		1	3	63		2	58	178			15	15			9	9		1	5	65			0	0,73	0,27	
	16																										
	17																										
	18																										
	19																										
	20																										
	21																										
	22																										
	23																										
	24																										
	25																										
	26																										
	27																										
	28																										
	29																										
	30																										
	31																										
	32																										
TOTALES			188			532			47			26			65				82			General					

Anexo 17. Tabla general de tiempos de operación máquina Acotchadota

RESUMEN MUESTREO ACOLCHADORA										
PARADAS										
Velocidad		Espuma(120m)	Tela(60m)	Traer Tela	Acolchado(60m)	Subir Ac	Politex(1000m)	Bobina	Hilo	Aguja
min/3#	Metros/ hr	120	60	60	60	60	1000	Aleatorio		
		0,28	0,57	0,57	0,57	0,57	0,03			
2,67	33,62	0:03:13	0:02:43		0:02:38		0:02:35	0:00:38	0:01:02	0:01:52
2,75	34,50	0:02:30	0:03:40		0:02:11		0:02:10	0:00:17	0:00:30	0:01:32
2,62	32,50	0:02:16	0:01:56		0:01:54			0:00:21	0:00:56	0:02:33
2,60	33,10	0:02:17	0:01:39		0:03:40			0:03:28	0:00:27	0:00:28
2,58	38,28	0:02:54	0:02:52		0:02:50			0:00:16	0:01:44	0:00:46
2,48	32,05	0:02:15	0:02:28		0:02:25			0:00:52	0:02:02	0:00:49
2,48	37,12		0:02:50		0:02:51			0:00:16	0:00:16	0:01:11
2,43	35,20		0:03:15		0:02:13			0:00:20	0:00:51	0:01:28
2,53	26,76		0:03:50		0:02:26			0:00:39	0:02:27	0:02:10
2,47	40,77							0:00:11	0:00:11	
2,58	40,02							0:00:19	0:01:04	
2,58	41,32							0:00:14	0:00:23	
2,58	40,43							0:00:18	0:00:41	
2,58	40,43							0:00:50	0:01:30	
2,32	40,02							0:00:12	0:03:13	
2,55	42,05							0:00:43	0:01:40	
2,53	35,87							0:00:14	0:01:23	
2,50	32,86							0:00:41	0:00:28	
2,48	30,00							0:00:19	0:00:45	
2,47	28,29							0:00:35		
2,65	30,42							0:00:17		
2,62	36,06							0:00:57		
2,48	31,50							0:01:02		
2,50	24,32							0:00:24		
2,52	28,42							0:00:29		
2,43	29,50							0:00:49		
2,47	24,87							0:00:16		
2,42	42,05							0:00:26		
2,53	28,38							0:00:22		
2,53	34,16	0:02:34	0:02:48	0:03:00	0:02:34	0:02:00	0:02:22	0:00:35	0:01:08	0:01:25
Teorico	Real	154	168	180	154	120	142	Aleatorio		
56,70	34,16	2,57	2,80	3,00	2,57	2,00	2,37			
		1,2%	2,7%	2,8%	2,4%	1,9%	0,1%			
60,25%		11,2%					28,6%			

Anexo 18. Tablas de datos muestras máquina acolchadora

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 1		Fecha: Viernes 30 Julio / 2004			
Hora de Inicic 7:20		Hora Fin 7:51		Número Maquina 59,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	Arranque	0:00:00			1. Bobina
2	62,0	0:02:37		0:02:37	2. Espuma
3	W1	0:01:21			3. Tela
4	P3	0:01:43	0:01:43		4. Acolchado
5	W2	0:00:26			5. Agujas
6	P1	0:00:38	0:00:38		6. Tensionar
7	W3	0:00:32			7. Traer tela
8	P8	0:01:11	0:01:11		8. Puntada
9	W4	0:01:30			9. Guías
10	P8	0:01:31	0:01:31		10. Personal
11	65,5	0:10:35		0:02:55	11. Hilos
12	68,5	0:13:12		0:02:37	12. Politex
13	71,5	0:15:50		0:02:38	13. Hilo Rev
14	74,5	0:18:28		0:02:38	Observación:
15	W5	0:00:45			Prom:
16	P4	0:03:38	0:03:38		0:21:17
17	77,5	0:24:47		0:02:41	0:02:40
18	W6	0:00:48			
19	P1	0:00:17	0:00:17		Maquina
20	80,5	0:27:39		0:02:35	21,5
21	W7	0:01:55			Tela
22	P1	0:00:21	0:00:21		17,15
23	83,5	0:30:36		0:02:36	Velocidad
					1836
					0,0093
	aleatorio	0:02:27			33,6179
	Totales	0:30:36	0:09:19	0:21:17	
			30,45%	69,55%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 2		Fecha: Viernes 30 de julio /04			
Hora de Inicio: 9:41		Hora Fin: 10:13		Número Maquina 156,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:01:43			1. Bobina
2	P1	0:03:28	0:03:28		2. Espuma
3	160,0	0:02:10		0:03:53	3. Tela
4	163,0	0:02:37		0:02:37	4. Acolchado
5	166,0	0:02:38		0:02:38	5. Agujas
6	169,0	0:02:38		0:02:38	6. Tensionar
7	172,0	0:02:38		0:02:38	7. Traer tela
8	W2	0:00:07			8. Puntada
9	P6	0:00:17	0:00:17		9. Guías
10	175,0	0:02:45		0:02:52	10. Personal
11	178,0	0:02:24		0:02:24	11. Hilos
12	181,0	0:02:39		0:02:39	12. Politex
13	184,0	0:02:42		0:02:42	13. Hilo Rev
14	187,0	0:02:32		0:02:32	Observación:
					Prom:
					0:27:33
					0:02:45
					Maquina
					31
					Tela
					24,72
					Velocidad
					1878,00
					0,0132
					47,3883
	aleatorio	0:03:45			
	Totales	0:31:18	0:03:45	0:27:33	
			11,98%	88,02%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # :3		Fecha: Viernes 30 de julio /04		Número Maquina 277,0	
Hora de Inicio: 2:03		Hora Fin: 2:34			
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:00:30			1. Bobina
2	P1	0:00:16	0:00:16		2. Espuma
3	W2	0:00:39			3. Tela
4	P5	0:01:52	0:01:52		4. Acolchado
5	W3	0:00:14			5. Agujas
6	P1	0:00:52	0:00:52		6. Tensionar
7	W4	0:01:05			7. Traer tela
8	280,0	0:00:09		0:02:37	8. Puntada
9	283,0	0:02:30		0:02:30	9. Guias
10	W5	0:01:52			10. Personal
11	P1	0:00:16	0:00:16		11. Hilos
12	286,0	0:00:43		0:02:35	12. Politex
13	W6	0:02:16			13. Hilo Rev
14	P1	0:00:20	0:00:20		Observación:
15	289,0	0:00:26		0:02:42	Prom:
16	W7	0:00:56			0:26:12
17	P1	0:00:39	0:00:39		0:02:37
18	W8	0:00:35			
19	P1	0:00:11	0:00:11		Maquina
20	292,0	0:02:04		0:02:39	30
21	295,0	0:02:44		0:02:44	Tela
22	W9	0:01:08			23,92
23	P1	0:00:19	0:00:19		
24	W10	0:00:15			Velocidad
25	P1	0:00:14	0:00:14		1994,00
26	298,0	0:01:14		0:02:37	0,0120
27	W11	0:00:26			43,1918
28	P1	0:00:18	0:00:18		
29	W12	0:00:37			
30	P1	0:00:50	0:00:50		
31	301,0	0:01:33		0:02:36	
32	W13	0:00:55			
33	P1	0:00:12	0:00:12		
34	304,0	0:01:41		0:02:36	
35	W14	0:00:14			
36	P1	0:00:43	0:00:43		
37	307,0	0:02:22		0:02:36	
	aleatorio	0:07:02			
	Totales	0:33:14	0:07:02	0:26:12	
			21,16%	78,84%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 4		Fecha: Viernes 30 de julio /04		378,0	
Hora de Inicio: 4:04		Hora Fin: 4:37		Número Maquina	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:00:35			1. Bobina
2	P10	0:00:12	0:00:12		2. Espuma
3	381,0	0:02:01		0:02:36	3. Tela
4	W2	0:01:41			4. Acolchado
5	P1	0:00:14	0:00:14		5. Agujas
6	384,0	0:01:07		0:02:48	6. Tensionar
7	387,0	0:02:28		0:02:28	7. Traer tela
8	390,0	0:02:32		0:02:32	8. Puntada
9	393,0	0:02:35		0:02:35	9. Guías
10	W3	0:00:19			10. Personal
11	P5	0:01:32	0:01:32		11. Hilos
12	396,0	0:02:19		0:02:38	12. Politex
13	399,0	0:02:35		0:02:35	13. Hilo Rev
14	W4	0:02:11			Observación:
15	P1	0:00:41	0:00:41		Prom:
16	402,0	0:00:27		0:02:38	0:26:04
17	W5	0:00:32			0:02:36
18	P1	0:00:19	0:00:19		
19	W6	0:00:50			Maquina
20	P1	0:00:35	0:00:35		30
21	W7	0:00:38			Tela
22	P1	0:00:17	0:00:17		23,92
23	405,0	0:00:38		0:02:38	
24	W8	0:00:54			Velocidad
25	P5	0:02:33	0:02:33		1947,00
26	408,0	0:01:42		0:02:36	0,0123
	aleatorio	0:06:11			
	Totales	0:32:27	0:06:23	0:26:04	44,2344
			19,67%	80,33%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # :5		Fecha: Lunes 2 de Agosto/04			
Hora de Inicio: 11:56 am		Hora Fin: 12:31 pm		Número Maquina	139,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:22			2. Espuma
2	P5	0:00:28	0:00:28		3. Tela
3	W2	0:00:35			4. Acolchado
4	P5	0:00:46	0:00:46		5. Agujas
5	W3	0:00:14			6. Tensionar
6	P1-5	0:00:57	0:00:57		7. Traer tela
7	143,0	0:01:58		0:03:09	8. Puntada
8	146,0	0:02:40		0:02:40	9. Guías
9	149,0	0:02:29		0:02:29	10. Personal
10	152,0	0:02:29		0:02:29	11. Hilos
11	155,0	0:02:29		0:02:29	12. Polítex
12	158,0	0:02:30		0:02:30	13. Hilo Rev
13	161,0	0:02:30		0:02:30	Observación:
14	164,0	0:02:29		0:02:29	
15	W4	0:01:05			Prom:
16	P10	0:02:13	0:02:13		0:23:15
17	P14	0:07:21	0:07:21		0:02:35
18	167,0	0:01:25		0:02:30	
					Maquina
					28
					Tela
	aleatorio	0:02:11			22,33
	Totales	0:37:11	0:11:45	0:23:15	Velocidad
			31,60%	62,53%	2100,00
					0,01
					38,2775

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 6		: Lunes 02 de Agosto /04			
Hora de Inicio: 1:08 pm		Hora Fin: 1:40 pm		Número Maquina	198,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	201,0	0:02:21		0:02:21	1. Bobina
2	W1	0:00:56			2. Espuma
3	P2	0:03:13	0:03:13		3. Tela
4	204,0	0:01:32		0:02:28	4. Acolchado
5	W2	0:01:34			5. Agujas
6	P2	0:04:09	0:04:09		6. Tensionar
7	W3	0:00:57			7. Traer tela
8	P3	0:03:38	0:03:38		8. Puntada
9	207,0	0:00:10		0:02:41	9. Guías
10	W4	0:00:17			10. Personal
11	P5	0:00:48	0:00:48		11. Hilos
12	W5	0:00:17			12. Politex
13	P1	0:01:02	0:01:02		13. Hilo Rev
14	W6	0:00:42			Observación:
15	P1	0:00:24	0:00:24		Prom:
16	210,0	0:01:11		0:02:27	0:17:24
17	W7	0:01:55			0:02:29
18	P11	0:00:14	0:00:14		
19	213,0	0:00:36		0:02:31	Maquina
20	W8	0:01:24			21
21	P1	0:00:29	0:00:29		Tela
22	216,0	0:01:04		0:02:28	16,75
23	219,0	0:02:28		0:02:28	Velocidad
	aleatorio	0:02:57			1881,00
	Totales	0:31:21	0:13:57	0:17:24	0,0089
			44,50%	55,50%	32,0505

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 7		: Lunes 02 de Agosto /04			
Hora de Inicio: 4:10 pm		Hora Fin: 4:41 pm		Número Maquina 87,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:53			2. Espuma
2	P3	0:03:05	0:03:05		3. Tela
3	90,0	0:01:33		0:02:26	4. Acolchado
4	93,0	0:02:31		0:02:31	5. Agujas
5	W2	0:00:45			6. Tensionar
6	P5-1	0:00:49	0:00:49		7. Traer tela
7	96,0	0:01:45		0:02:30	8. Puntada
8	W3	0:00:11			9. Guías
9	P1	0:00:16	0:00:16		10. Personal
10	99,0	0:02:20		0:02:31	11. Hilos
11	102,0	0:02:25		0:02:25	12. Politex
12	W4	0:00:18			13. Hilo Rev
13	P11+ Traer hilo	0:02:11	0:02:11		Observación:
14	W5	0:01:18			
15	P5	0:01:11	0:01:11		Prom:
16	105,0	0:00:54		0:02:30	0:19:51
17	W6	0:00:15			0:02:29
18	P1	0:00:26	0:00:26		
19	W7	0:00:20			Maquina
20	P3	0:02:20	0:02:20		24
21	108,0	0:01:54		0:02:29	Tela
22	W8	0:02:17			19,14
23	P5	0:00:47	0:00:47		
24	111,0	0:00:12		0:02:29	Velocidad
	aleatorio	0:05:40			1856,0000
	Totales	0:30:56	0:11:05	0:19:51	0,0103
			35,83%	64,17%	37,1226

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 8		cha: Martes 03/08/04			
Hora de Inicio: 7:48 am		Hora Fin: 8:26 am		Número Maquina	60,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	67,0	0:02:29		0:02:29	1. Bobina
2	W1	0:02:22			2. Espuma
3	P4	0:03:01	0:03:01		3. Tela
4	70,0	0:00:05		0:02:27	4. Acolchado
5	P1	0:00:22	0:00:22		5. Agujas
6	W2	0:00:26			6. Tensionar
7	P11+ Traer	0:03:18	0:03:18		7. Traer tela
8	73,0	0:01:53		0:02:19	8. Puntada
9	W3	0:00:14			9. Guías
10	P1	0:00:19	0:00:19		10. Personal
11	76,0	0:01:52		0:02:06	11. Hilos
12	79,0	0:02:30		0:02:30	12. Polítex
13	82,0	0:02:30		0:02:30	13. Hilo Rev
14	W4	0:00:19			Observación:
15	P1-5	0:01:28	0:01:28		Prom:
16	85,0	0:02:11		0:02:30	0:24:22
17	88,0	0:02:30		0:02:30	0:02:26
18	W5	0:00:49			
19	P5	0:01:08	0:01:08		Maquina
20	91,0	0:01:44		0:02:33	34
21	94,0	0:02:28		0:02:28	Tela
	aleatorio	0:06:35			27,11
	Totales	0:33:58	0:09:36	0:24:22	
			28,26%	71,74%	Velocidad
					2038,00
					0,01
					47,8938

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 9		Fecha: Martes 03/08/04			
Hora de Inicio: 7:48 am		Hora Fin: 8:26 am		Número Maquina	60,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	63,0	0:02:29		0:02:29	1. Bobina
2	66,0	0:02:30		0:02:30	2. Espuma
3	W1	0:02:16			3. Tela
4	P1-10	0:01:44	0:01:44		4. Acolchado
5	69,0	0:00:16		0:02:32	5. Agujas
6	W2	0:00:56			6. Tensionar
7	P15	0:00:54	0:00:54		7. Traer tela
8	72,0	0:01:39		0:02:35	8. Puntada
9	W3	0:01:03			9. Guias
10	P3 + Traer tela	0:06:50	0:06:50		10. Personal
11	75,0	0:01:29		0:02:32	11. Hilos
12	P4	0:05:24	0:05:24		12. Politex
13	W4	0:02:14			13. Hilo Rev
14	P1	0:00:58	0:00:58		Observación:
15	78,0	0:00:16		0:02:30	Prom:
16	W5	0:00:07			0:17:43
17	P1-8	0:03:16	0:03:16		0:02:32
18	W6	0:01:53			
19	P5	0:00:44	0:00:44		Maquina
20	81,0	0:00:35		0:02:35	21
					Tela
	aletorio	0:07:36			16,75
	Totales	0:37:33	0:19:50	0:17:43	
			52,82%	47,18%	Velocidad
					2253,00
					0:10:42
					26,7586

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 10		Fecha: Martes 03/08/04			
Hora de Inicio: 1:00 pm		Hora Fin: 1:32 pm		Número Maquina 145,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:00:31			1. Bobina
2	P1	0:00:04	0:00:04		2. Espuma
3	W2	0:00:09			3. Tela
4	P1	0:00:06	0:00:06		4. Acolchado
5	W3	0:00:33			5. Agujas
6	P1	0:00:17	0:00:17		6. Tensionar
7	148,0	0:01:22		0:02:35	7. Traer tela
8	P1	0:00:51	0:00:51		8. Puntada
9	W4	0:00:32			9. Guías
10	P2	0:01:24	0:01:24		10. Personal
11	W5	0:00:37			11. Hilos
12	P1	0:00:29	0:00:29		12. Politex
13	W6	0:00:20			13. Hilo Rev
14	P1-13	0:00:25	0:00:25		Observación:
15	151,0	0:00:50		0:02:19	Prom:
16	W7	0:00:56			0:22:16
17	P1-2	0:01:28	0:01:28		0:02:28
18	W8	0:00:24			
19	P2	0:01:30	0:01:30		Maquina
20	154,0	0:01:16		0:02:36	27
21	P1	0:00:22	0:00:22		Tela
22	W9	0:00:52			21,53
23	P1	0:00:34	0:00:34		
24	W10	0:00:52			Velocidad
25	P1	0:00:12	0:00:12		1901,00
26	157,0	0:00:36		0:02:20	0,0113
27	W11	0:01:11			40,7743
28	P1	0:00:18	0:00:18		
29	W12	0:00:48			
30	P1	0:00:20	0:00:20		
31	160,0	0:00:30		0:02:29	
32	W13	0:00:50			
33	P1	0:00:33	0:00:33		
34	163,0	0:01:38		0:02:28	
35	166,0	0:02:28		0:02:28	
36	W14	0:00:40			
37	P1	0:00:18	0:00:18		
38	169,0	0:01:50		0:02:30	
39	W15	0:02:00			
40	P1	0:00:14	0:00:14		
41	172,0	0:00:31		0:02:31	
	aleatorio	0:06:27			
	Totales	0:31:41	0:09:25	0:22:16	
			29,72%	70,28%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA				
Muestreo # : 11		Fecha: Martes 03/08/04		
Hora de Inicio: 7:48 am		Hora Fin: 8:26 am		Número Maquina 80,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo
1	W1	0:01:08		
2	P1	0:00:18	0:00:18	
3	83,0	0:01:25		0:02:33
4	W2	0:00:39		
5	P1	0:00:18	0:00:18	
6	W3	0:00:49		
7	P3	0:01:52	0:01:52	
8	86,0	0:01:08		0:02:36
9	89,0	0:02:34		0:02:34
10	P1	0:00:17	0:00:17	
11	W4	0:01:51		
12	P1	0:00:08	0:00:08	
13	W5	0:00:16		
14	P11	0:01:23	0:01:23	
15	92,0	0:00:29		0:02:36
16	W6	0:00:41		
17	P1	0:00:19	0:00:19	
18	95,0	0:01:53		0:02:34
19	W7	0:01:28		
20	P1	0:00:13	0:00:13	
21	W8	0:00:58		
22	P1	0:00:18	0:00:18	
23	98,0	0:00:09		0:02:35
24	101,0	0:02:36		0:02:36
25	W9	0:00:16		
26	P13	0:01:02	0:01:02	
27	W10	0:00:33		
28	P1	0:00:27	0:00:27	
29	W11	0:01:42		
30	P3	0:01:56	0:01:56	
31	104,0	0:00:07		0:02:38
32	W12	0:01:25		
33	P1	0:00:30	0:00:30	
34	107,0	0:01:09		0:02:34
	aleatorio	0:05:13		
	Totales	0:32:17	0:09:01	0:23:16
			27,93%	72,07%

1. Bobina	
2. Espuma	
3. Tela	
4. Acolchado	
5. Agujas	
6. Tensionar	
7. Traer tela	
8. Puntada	
9. Guías	
10. Personal	
11. Hilos	
12. Politex	
13. Hilo Rev	
Observación:	
Prom:	0:23:16
	0:02:35
Maquina	27
Tela	21,53
Velocidad	1937,00
	0:16:00
	40,0165

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 12		Fecha: Miercoles 04/08/04			
Hora de Inicio: 8:16 am		Hora Fin: 8:53 pm		Número Maquina 19,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	22,0	0:02:33		0:02:33	1. Bobina
2	W1	0:01:02			2. Espuma
3	P1	0:00:56	0:00:56		3. Tela
4	25,0	0:01:37		0:02:39	4. Acolchado
5	W2	0:01:05			5. Agujas
6	P1	0:00:50	0:00:50		6. Tensionar
7	W3	0:01:06			7. Traer tela
8	P1	0:05:52	0:05:52		8. Puntada
9	28,0	0:00:23		0:02:34	9. Guías
10	W4	0:02:22			10. Personal
11	P1	0:00:50	0:00:50		11. Hilos
12	31,0	0:00:12		0:02:34	12. Politex
13	34,0	0:02:33		0:02:33	13. Hilo Rev
14	37,0	0:02:34		0:02:34	Observación:
15	W5	0:00:57			Prom:
16	P1	0:00:33	0:00:33		0:30:54
17	40,0	0:01:38		0:02:35	0:02:35
18	43,0	0:02:34		0:02:34	
19	W6	0:02:30			Maquina
20	P1	0:01:08	0:01:08		36
21	46,0	0:00:06		0:02:36	Tela
22	49,0	0:02:34		0:02:34	28,71
23	W7	0:00:31			
24	P1	0:00:38	0:00:38		Velocidad
25	52,0	0:02:03		0:02:34	2501,00
26	55,0	0:02:34		0:02:34	0,0115
	aleatorio	0:10:47			
	Totales	0:41:41	0:10:47	0:30:54	41,3232
			25,87%	74,13%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 13		Fecha: Miercoles 04/08/04			
Hora de Inicio: 12:05 pm		Hora Fin: 12:38 pm		Número Maquina	45,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:06			2. Espuma
2	P3	0:01:39	0:01:39		3. Tela
3	48,0	0:02:29		0:02:35	4. Acolchado
4	W2	0:01:23			5. Agujas
5	P1	0:00:40	0:00:40		6. Tensionar
6	W3	0:00:17			7. Traer tela
7	P11	0:01:45	0:01:45		8. Puntada
8	W4	0:00:35			9. Guías
9	P1	0:00:26	0:00:26		10. Personal
10	51,0	0:00:20		0:02:35	11. Hilos
11	P3	0:01:16	0:01:16		12. Polítex
12	P10	0:02:20	0:02:20		13. Hilo Rev
13	54,0	0:02:37		0:02:37	Observación:
14	W5	0:00:12			
15	P1	0:00:18	0:00:18		Prom:
16	W6	0:00:20			0:23:13
17	P1	0:00:20	0:00:20		0:02:35
18	57,0	0:02:05		0:02:37	
19	60,0	0:02:35		0:02:35	Maquina
20	63,0	0:02:33		0:02:33	27
21	66,0	0:02:34		0:02:34	Tela
22	69,0	0:02:33		0:02:33	21,53
23	72,0	0:02:34		0:02:34	
	aleatorio	0:05:49			Velocidad
	Totales	0:31:57	0:08:44	0:23:13	1917,00
			27,33%	72,67%	0,0112
					40,4340

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 14		Fecha: Miercoles 04/08/04			
Hora de Inicio: 7:48 am		Hora Fin: 8:26 am		Número Maquina 60,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:01:18			2. Espuma
2	P1	0:00:59	0:00:59		3. Tela
3	6,0	0:01:15		0:02:33	4. Acolchado
4	W2	0:00:08			5. Agujas
5	P3	0:02:52	0:02:52		6. Tensionar
6	9,0	0:02:24		0:02:32	7. Traer tela
7	12,0	0:02:34		0:02:34	8. Puntada
8	15,0	0:02:34		0:02:34	9. Guías
9	18,0	0:02:33		0:02:33	10. Personal
10	W3	0:00:57			11. Hilos
11	P4-1	0:03:40	0:03:40		12. Polítex
12	W4	0:00:37			13. Hilo Rev
13	21,0	0:01:17		0:02:51	Observación:
14	W5	0:00:43			
15	P1	0:00:24	0:00:24		Prom:
16	W6	0:00:30			0:23:17
17	P1	0:00:18	0:00:18		0:02:35
18	24,0	0:01:17		0:02:30	
19	27,0	0:02:34		0:02:34	Maquina
20	W7	0:02:24			27
21	P11 + Traer	0:01:28	0:01:28		Tela
22	30,0	0:00:12		0:02:36	21,53
	aleatorio	0:01:41			Velocidad
	Totales	0:32:58	0:09:41	0:23:17	1917,00
			29,37%	70,63%	0,0112
					40,4340

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 15		Fecha: Miercoles 04/08/04			
Hora de Inicio: 4:06 pm		Hora Fin: 4:38 pm		Número Maquina 81,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	84,0	0:02:34		0:02:34	2. Espuma
2	W1	0:01:04			3. Tela
3	P1	0:00:36	0:00:36		4. Acolchado
4	87,0	0:01:30		0:02:34	5. Agujas
5	90,0	0:02:32		0:02:32	6. Tensionar
6	93,0	0:02:34		0:02:34	7. Traer tela
7	96,0	0:02:35		0:02:35	8. Puntada
8	W2	0:00:17			9. Guías
9	P11	0:02:40	0:02:40		10. Personal
10	99,0	0:02:20		0:02:37	11. Hilos
11	102,0	0:02:34		0:02:34	12. Polítex
12	105,0	0:02:34		0:02:34	13. Hilo Rev
13	W3	0:00:35			Observación:
14	P4-1	0:05:50	0:05:50		
15	108,0	0:02:02		0:02:37	Prom:
					0:23:11
					0:02:19
					Maquina
					27
					Tela
					21,53
	aleatorio	0:03:16			
	Totales	0:32:17	0:09:06	0:23:11	
			28,19%	71,81%	Velocidad
					1937,00
					0,0111
					40,0165

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 16		Fecha: Jueves 05/08/04			
Hora de Inicio: 11:30 am		Hora Fin: 12:02 pm		Número Maquina	356,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:02:12			1. Bobina
2	P1	0:00:40	0:00:40		2. Espuma
3	359,0	0:00:22		0:02:34	3. Tela
4	W2	0:01:45			4. Acolchado
5	P10	0:00:09	0:00:09		5. Agujas
6	362,0	0:00:52		0:02:37	6. Tensionar
7	W3	0:00:52			7. Traer tela
8	P13	0:00:44	0:00:44		8. Puntada
9	W4	0:00:06			9. Guías
10	P1	0:00:29	0:00:29		10. Personal
11	365,0	0:01:33		0:02:31	11. Hilos
12	368,0	0:02:34		0:02:34	12. Polítex
13	371,0	0:02:34		0:02:34	13. Hilo Rev
14	W5	0:02:20			Observación:
15	P1	0:00:38	0:00:38		Prom:
16	374,0	0:00:16		0:02:36	0:28:06
17	W6	0:01:20			0:02:33
18	P1	0:00:37	0:00:37		
19	377,0	0:01:03		0:02:23	Maquina
20	380,0	0:02:35		0:02:35	33
21	W7	0:00:12			Tela
22	P1	0:00:31	0:00:31		26,32
23	383,0	0:02:21		0:02:33	
24	386,0	0:02:35		0:02:35	Velocidad
25	389,0	0:02:34		0:02:34	2253,00
	aleatorio	0:03:39			0:16:49
	Totales	0:31:54	0:03:48	0:28:06	42,05
			11,91%	88,09%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 17		Fecha: Jueves 05/08/04			
Hora de Inicio: 4:33 pm		Hora Fin: 5:05 pm		Número Maquina	13,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	16,0	0:02:32		0:02:32	2. Espuma
2	19,0	0:02:32		0:02:32	3. Tela
3	22,0	0:02:51		0:02:51	4. Acolchado
4	P2	0:02:16	0:02:16		5. Agujas
5	W1	0:00:03			6. Tensionar
6	P1	0:00:29	0:00:29		7. Traer tela
7	W2	0:00:57			8. Puntada
8	P1	0:00:41	0:00:41		9. Guías
9	25,0	0:01:11		0:02:11	10. Personal
10	W3	0:01:49			11. Hilos
11	P1	0:00:54	0:00:54		12. Polítex
12	28,0	0:00:43		0:02:32	13. Hilo Rev
13	31,0	0:02:33		0:02:33	Observación:
14	W4	0:02:01			
15	P3 + Traer	0:06:28	0:06:28		Prom:
16	34,0	0:00:49		0:02:50	0:20:19
17	W5	0:00:32			0:02:32
18	P1	0:00:18	0:00:18		
19	W6	0:00:08			Maquina
20	P1	0:00:36	0:00:36		24
21	37,0	0:01:38		0:02:18	Tela
	aleatorio	0:02:58			19,14
	Totales	0:32:01	0:11:42	0:20:19	
			36,54%	63,46%	Velocidad
					1921,00
					0,0100
					35,8665

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 18		Fecha: Lunes 09/08/04			
Hora de Inicio: 7:26 am		Hora Fin: 8:01 am		Número Maquina	51,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:02:11			2. Espuma
2	P1	0:00:29	0:00:29		3. Tela
3	54,0	0:00:13		0:02:24	4. Acolchado
4	W2	0:00:26			5. Agujas
5	P1-8	0:01:16	0:01:16		6. Tensionar
6	W3	0:01:40			7. Traer tela
7	P1	0:00:32	0:00:32		8. Puntada
8	57,0	0:00:45		0:02:51	9. Guías
9	W4	0:01:08			10. Personal
10	P5-1	0:02:10	0:02:10		11. Hilos
11	60,0	0:01:23		0:02:31	12. Politex
12	W5	0:01:59			13. Hilo Rev
13	P1	0:00:27	0:00:27		Observación:
14	63,0	0:00:31		0:02:30	
15	W6	0:00:24			Prom:
16	P13	0:00:24	0:00:24		0:19:56
17	66,0	0:01:53		0:02:17	0:02:30
18	W7	0:01:49			
19	P13	0:00:41	0:00:41		Maquina
20	69,0	0:00:38		0:02:27	24
21	72,0	0:02:26		0:02:26	Tela
22	W8	0:00:49			19,14
23	P1	0:00:58	0:00:58		
24	W9	0:00:22			Velocidad
25	P13	0:00:30	0:00:30		2097,00
26	W10	0:00:06			0,0091
27	P3	0:06:50	0:06:50		32,86
28	W11	0:00:28			
29	P13	0:00:44	0:00:44		
30	75,0	0:00:45		0:02:30	
	aleatorio	0:08:11			
	Totales	0:34:57	0:15:01	0:19:56	
			42,97%	57,03%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 19		Fecha: Lunes 09/08/04		Número Maquina 90,0	
Hora de Inicio: 11:44 am		Hora Fin: 12:22 pm			
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:01:36			1. Bobina
2	P1	0:00:28	0:00:28		2. Espuma
3	93,0	0:00:51		0:02:27	3. Tela
4	96,0	0:02:26		0:02:26	4. Acolchado
5	99,0	0:02:26		0:02:26	5. Agujas
6	W2	0:01:41			6. Tensionar
7	P1	0:00:32	0:00:32		7. Traer tela
8	102,0	0:01:00		0:02:41	8. Puntada
9	P1	0:01:00	0:01:00		9. Guías
10	W3	0:00:25			10. Personal
11	P13	0:00:42	0:00:42		11. Hilos
12	W4	0:00:34			12. Politex
13	P13	0:00:47	0:00:47		13. Hilo Rev
14	W5	0:00:47			Observación:
15	Mantenimiento	0:06:19	0:06:19		Prom:
16	105,0	0:00:40		0:02:26	0:19:48
17	W6	0:00:07			0:02:29
18	P1	0:00:21	0:00:21		Maquina
19	W7	0:00:36			24
20	P1	0:00:26	0:00:26		Tela
21	108,0	0:01:45		0:02:28	19,14
22	W8	0:00:59			Velocidad
23	P1	0:00:19	0:00:19		2297,00
24	W9	0:00:13			0,0083
25	P1	0:00:28	0:00:28		30,00
26	W10	0:00:09			
27	P1	0:00:26	0:00:26		
28	W11	0:00:46			
29	P13	0:00:59	0:00:59		
30	111,0	0:00:23		0:02:30	
31	P1 todas	0:03:51	0:03:51		
32	W12	0:00:38			
33	P13	0:00:36	0:00:36		
34	W13	0:00:43			
35	P13	0:01:15	0:01:15		
36	114,0	0:01:03		0:02:24	
	aleatorio	0:12:10			
	Totales	0:38:17	0:18:29	0:19:48	
			48,28%	51,72%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 20		Fecha: Lunes 09/08/04			
Hora de Inicio: 1:20 pm		Hora Fin: 1:56 pm		Número Maquina 1,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:11			2. Espuma
2	P10	0:01:45	0:01:45		3. Tela
3	W2	0:01:56			4. Acolchado
4	P11-4	0:06:12	0:06:12		5. Agujas
5	0,4	0:00:20		0:02:27	6. Tensionar
6	W3	0:00:53			7. Traer tela
7	P13	0:00:56	0:00:56		8. Puntada
8	W4	0:01:16			9. Guías
9	P5	0:02:01	0:02:01		10. Personal
10	7,0	0:00:30		0:02:39	11. Hilos
11	W5	0:00:40			12. Polítex
12	P1	0:01:30	0:01:30		13. Hilo Rev
13	W6	0:00:16			Observación:
14	P4 + subir	0:05:50	0:05:50		
15	10,0	0:01:42		0:02:38	Prom:
16	13,0	0:02:16		0:02:16	0:17:17
17	16,0	0:02:26		0:02:26	0:02:28
18	19,0	0:02:25		0:02:25	
19	22,0	0:02:26		0:02:26	Maquina
					21
	aletorio	0:04:27			Tela
	Totales	0:35:31	0:18:14	0:17:17	16,75
			51,34%	48,66%	
					Velocidad
					2131,00
					0,0079
					28,29

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 21		Fecha: martes 10/08/04			
Hora de Inicio: 6:55 am		Hora Fin: 7:28 am		Número Maquina 122,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:02:17			2. Espuma
2	P2	0:02:17	0:02:17		3. Tela
3	W2	0:00:10			4. Acolchado
4	P1	0:00:38	0:00:38		5. Agujas
5	125,0	0:00:05		0:02:32	6. Tensionar
6	W3	0:01:38			7. Traer tela
7	P2	0:02:54	0:02:54		8. Puntada
8	128,0	0:01:12		0:02:50	9. Guías
9	131,0	0:02:48		0:02:48	10. Personal
10	134,0	0:02:35		0:02:35	11. Hilos
11	137,0	0:02:36		0:02:36	12. Polítex
12	140,0	0:02:33		0:02:33	13. Hilo Rev
13	W4	0:01:15			Observación:
14	P3 + Traer	0:08:14	0:08:14		
15	W5	0:00:48			Prom:
16	P1	0:00:29	0:00:29		0:18:30
17	143,0	0:00:33		0:02:36	0:02:39
	Totales	0:33:02	0:14:32	0:18:30	Maquina
			44,00%	56,00%	21
					Tela
					16,75
					Velocidad
					1982,00
					0,0084
					30,4173

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 22		Fecha: martes 10/08/04		Número Maquina 19,0	
Hora de Inicio: 12:30 pm		Hora Fin: 1:01 pm			
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:00:20			1. Bobina
2	P1	0:00:53	0:00:53		2. Espuma
3	W2	0:00:08			3. Tela
4	P13	0:00:27	0:00:27		4. Acolchado
5	W3	0:00:39			5. Agujas
6	P1	0:00:28	0:00:28		6. Tensionar
7	W4	0:01:15			7. Traer tela
8	P1	0:00:58	0:00:58		8. Puntada
9	22,0	0:00:06		0:02:28	9. Guias
10	W5	0:00:27			10. Personal
11	P5	0:01:27	0:01:27		11. Hilos
12	W6	0:01:45			12. Politex
13	P1	0:00:21	0:00:21		13. Hilo Rev
14	25,0	0:00:37		0:02:49	Observación:
15	W7	0:00:27			Prom:
16	P1	0:00:08	0:00:08		0:18:16
17	W8	0:01:32			0:02:37
18	P1	0:00:18	0:00:18		
19	27,0	0:00:10		0:02:09	Maquina
20	W9	0:00:43			21
21	P1	0:00:27	0:00:27		Tela
22	W10	0:01:33			16,75
23	P1	0:00:19	0:00:19		
24	30,0	0:00:19		0:02:35	Velocidad
25	W11	0:00:31			1672,00
26	P1-13	0:01:44	0:01:44		0,0100
27	33,0	0:02:04		0:02:35	36,0569
28	36,0	0:02:35		0:02:35	
29	W12	0:01:09			
30	P1	0:00:35	0:00:35		
31	W13	0:00:45			
32	P1	0:00:24	0:00:24		
33	39,0	0:00:43		0:02:37	
34	W14	0:00:05			
35	P1	0:00:19	0:00:19		
36	W15	0:01:36			
37	P1	0:00:11	0:00:11		
38	W16	0:00:41			
39	P1	0:00:37	0:00:37		
40	42,0	0:00:15		0:02:37	
	Totales	0:30:01	0:09:36	0:20:25	
			31,98%	68,02%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 23		Fecha: martes 10/08/04			
Hora de Inicio: 3:05 Pm		Hora Fin: 3:36 Pm		Número Maquina 69,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:59			2. Espuma
2	P1	0:00:20	0:00:20		3. Tela
3	W2	0:00:40			4. Acolchado
4	P3 Ajuste	0:00:48	0:00:48		5. Agujas
5	72,0	0:00:46		0:02:25	6. Tensionar
6	W3	0:00:49			7. Traer tela
7	P1	0:00:47	0:00:47		8. Puntada
8	75,0	0:01:50		0:02:39	9. Guías
9	78,0	0:02:28		0:02:28	10. Personal
10	P11	0:03:14	0:03:14		11. Hilos
11	81,0	0:02:24		0:02:24	12. Polítex
12	84,0	0:02:29		0:02:29	13. Hilo Rev
13	87,0	0:02:29		0:02:29	Observación:
14	90,0	0:02:30		0:02:30	
15	93,0	0:02:29		0:02:29	Prom:
16	96,0	0:02:28		0:02:28	0:24:52
17	W4	0:01:47			0:02:29
18	P1	0:00:32	0:00:32		
19	W5	0:00:37			Maquina
20	P1	0:00:15	0:00:15		30
21	99,0	0:00:07		0:02:31	Tela
					23,92
	Totales	0:30:48	0:05:56	0:24:52	
			19,26%	80,74%	Velocidad
					1848,00
					0,0129
					46,6041

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 24		Fecha: martes 10/08/04			
Hora de Inicio: 4:43 pm		Hora Fin: 5:24 pm		Número Maquina	154,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:01:24			2. Espuma
2	P1	0:00:30	0:00:30		3. Tela
3	157,0	0:01:12		0:02:36	4. Acolchado
4	W2	0:01:49			5. Agujas
5	P3	0:03:38	0:03:38		6. Tensionar
6	W3	0:00:36			7. Traer tela
7	P3	0:00:22	0:00:22		8. Puntada
8	160,0	0:00:09		0:02:34	9. Guías
9	P4	0:06:21	0:06:21		10. Personal
10	163,0	0:02:29		0:02:29	11. Hilos
11	W4	0:01:49			12. Polítex
12	P1	0:00:45	0:00:45		13. Hilo Rev
13	166,0	0:00:41		0:02:30	Observación:
14	P13-10	0:02:02	0:02:02		Prom:
15	W5	0:00:06			0:17:30
16	P11+ Traer	0:03:07	0:03:07		0:02:30
17	W6	0:00:04			Maquina
18	P13	0:00:16	0:00:16		21
19	W7	0:00:10			Tela
20	P13	0:00:51	0:00:51		16,75
21	W8	0:00:04			Velocidad
22	P13-5	0:02:27	0:02:27		2479,00
23	W9	0:00:09			0,0068
24	P13	0:00:11	0:00:11		24,3191
25	169,0	0:01:52		0:02:25	
26	172,0	0:02:33		0:02:33	
27	W10	0:00:13			
28	P13	0:01:04	0:01:04		
29	W11	0:00:46			
30	P1	0:00:23	0:00:23		
31	W12	0:00:30			
32	P1	0:00:16	0:00:16		
33	W13	0:00:17			
34	P13	0:00:32	0:00:32		
35	W14	0:00:24			
36	P13	0:00:23	0:00:23		
37	W15	0:00:08			
38	P13-1	0:00:41	0:00:41		
39	175,0	0:00:05		0:02:23	
	Totales	0:41:19	0:23:49	0:17:30	
			57,64%	42,36%	

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 25		Fecha: Miercoles 11/08/04			
Hora de Inicio: 7:11 am		Hora Fin: 7:47 am		Número Maquina 415,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:26			2. Espuma
2	P13	0:01:30	0:01:30		3. Tela
3	418,0	0:02:08		0:02:34	4. Acolchado
4	W2	0:00:41			5. Agujas
5	P1-3-4	0:08:48	0:08:48		6. Tensionar
6	W3	0:00:23			7. Traer tela
7	P1	0:00:12	0:00:12		8. Puntada
8	W4	0:01:02			9. Guías
9	P4	0:01:13	0:01:13		10. Personal
10	421,0	0:00:26		0:02:32	11. Hilos
11	424,0	0:02:29		0:02:29	12. Polítex
12	W5	0:01:19			13. Hilo Rev
13	P1	0:00:42	0:00:42		Observación:
14	427,0	0:01:12		0:02:31	
15	P1	0:00:59	0:00:59		Prom:
16	430,0	0:02:29		0:02:29	0:17:38
17	W6	0:01:01			0:02:31
18	P1	0:00:27	0:00:27		
19	W7	0:00:54			Maquina
20	P1	0:00:39	0:00:39		21
21	433,0	0:00:32		0:02:27	Tela
22	W8	0:00:46			16,75
23	P4 Traslado- P13	0:03:13	0:03:13		
24	436,0	0:01:50		0:02:36	Velocidad
					2121,00
	Totales	0:35:21	0:17:43	0:17:38	0,0079
			50,12%	49,88%	28,4239

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 26		Fecha: Miercoles 11/08/04		Número Maquina 0,0	
Hora de Inicio: 1:29 pm		Hora Fin: 2:00 pm			
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:33			2. Espuma
2	P13	0:01:40	0:01:40		3. Tela
3	W2	0:00:42			4. Acolchado
4	P1	0:00:31	0:00:31		5. Agujas
5	3,0	0:01:15		0:02:30	6. Tensionar
6	W3	0:01:36			7. Traer tela
7	P1	0:00:36	0:00:36		8. Puntada
8	W4	0:00:29			9. Guías
9	P1	0:00:38	0:00:38		10. Personal
10	6,0	0:00:24		0:02:29	11. Hilos
11	W5	0:01:19			12. Polítex
12	P11	0:01:43	0:01:43		13. Hilo Rev
13	9,0	0:00:45		0:02:04	Observación:
14	12,0	0:02:30		0:02:30	
15	15,0	0:02:24		0:02:24	Prom:
16	18,0	0:02:30		0:02:30	0:24:16
17	21,0	0:02:25		0:02:25	0:02:26
18	W7	0:00:27			
19	P1	0:0:43	0:0:43		Maquina
20	24,0	0:02:01		0:02:28	30
21	W8	0:01:25			Tela
22	P1	0:00:38	0:00:38		23,92
23	27,0	0:01:04		0:02:29	
24	30,0	0:02:27		0:02:27	Velocidad
					1802,00
	Totales	0:30:02	0:05:46	0:24:16	0,0133
			19,20%	80,80%	47,7938

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 27		Fecha: Miercoles 11/08/04			
Hora de Inicio: 3:43 pm		Hora Fin: 4:24 pm		Número Maquina 109,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
1	W1	0:00:44			1. Bobina
2	P13-10-3+Traer- P1	0:16:32	0:16:32		2. Espuma
3	W2	0:00:37			3. Tela
4	P1	0:00:35	0:00:35		4. Acolchado
5	W3	0:00:23			5. Agujas
6	P13	0:00:28	0:00:28		6. Tensionar
7	112,0	0:00:42		0:02:26	7. Traer tela
8	P1	0:00:39	0:00:39		8. Puntada
9	W4	0:00:46			9. Guías
10	P3	0:00:45	0:00:45		10. Personal
11	W5	0:01:16			11. Hilos
12	P4	0:03:24	0:03:24		12. Polítex
13	115,0	0:00:40		0:02:42	13. Hilo Rev
14	W6	0:02:10			Observación:
15	P1	0:00:19	0:00:19		Prom:
16	118,0	0:00:09		0:02:19	0:17:13
17	121,0	0:02:27		0:02:27	0:02:28
18	124,0	0:02:27		0:02:27	
19	127,0	0:02:26		0:02:26	Maquina
20	W7	0:01:03			21
21	P1	0:00:29	0:00:29		Tela
22	130,0	0:01:23		0:02:26	16,75
	Totales	0:40:24	0:23:11	0:17:13	Velocidad
			57,38%	42,62%	2424,00
					0,0069
					24,8709

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 28		Fecha: Jueves 12/08/04			
Hora de Inicio: 7:25 am		Hora Fin: 8:00 am		Número Maquina 89,0	
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	P10	0:05:35	0:05:35		2. Espuma
2	92,0	0:02:31		0:02:31	3. Tela
3	95,0	0:02:33		0:02:33	4. Acolchado
4	98,0	0:02:18		0:02:18	5. Agujas
5	101,0	0:02:39		0:02:39	6. Tensionar
6	104,0	0:02:20		0:02:20	7. Traer tela
7	107,0	0:02:30		0:02:30	8. Puntada
8	W1	0:01:59			9. Guías
9	P1	0:01:35	0:01:35		10. Personal
10	W2	0:00:30			11. Hilos
11	P1	0:00:20	0:00:20		12. Polítex
12	110,0	0:00:19		0:02:48	13. Hilo Rev
13	W3	0:00:28			Observación:
14	P1	0:00:44	0:00:44		
15	113,0	0:02:02		0:02:30	Prom:
16	116,0	0:02:32		0:01:32	0:24:12
17	W4	0:01:09			0:02:25
18	P1	0:00:42	0:00:42		
19	119,0	0:01:22		0:02:31	Maquina
					30
	Totales	0:34:08	0:08:56	0:24:12	Tela
			26,17%	70,90%	23,92
					Velocidad
					2048,00
					0,0117
					42,0529

MUESTREO MAQUINA ACOLCHADORA					
Muestreo # : 29		Fecha: Jueves 12/08/04			
Hora de Inicio: 1:11 pm		Hora Fin: 1:36 pm		Número Maquina	325,0
#	Descripción	Tiempo	Inefectivo	Efectivo	
					1. Bobina
1	W1	0:00:18			2. Espuma
2	P3	0:00:54	0:00:54		3. Tela
3	W2	0:00:37			4. Acolchado
4	P3	0:00:22	0:00:22		5. Agujas
5	W3	0:01:07			6. Tensionar
6	P2-4	0:06:18	0:06:18		7. Traer tela
7	328,0	0:00:25		0:02:27	8. Puntada
8	W4	0:00:09			9. Guias
9	P4	0:01:06	0:01:06		10. Personal
10	331,0	0:02:17		0:02:26	11. Hilos
11	334,0	0:02:28		0:02:28	12. Politex
12	P3 Ajuste	0:00:17	0:00:17		13. Hilo Rev
13	W5	0:01:52			Observación:
14	P1	0:01:00	0:01:00		
15	337,0	0:00:37		0:02:29	Prom:
16	W6	0:02:21			0:17:43
17	P1	0:01:14	0:01:14		0:02:32
18	340,0	0:00:08		0:02:29	
19	W7	0:00:17			Maquina
20	P3 Ajuste	0:00:39	0:00:39		21
21	343,0	0:02:20		0:02:37	Tela
22	W8	0:01:19			16,75
23	P3 Ajuste	0:00:33	0:00:33		
24	W9	0:01:20			Velocidad
25	P5 + Guias	0:05:18	0:05:18		2124,00
26	346,0	0:00:08		0:02:47	0,0079
					28,3837
	Totales	0:35:24	0:17:41	0:17:43	
			49,95%	50,05%	

Anexo 19. Tiempos de operación para cargue, descargue de ascensor y triturado

Triturado				
Item	Tiempo Inicio	Tiempo Final	Tiempo Cronometro	
1	10:01:00	11:15:00	1:14:00	Inicio
2	11:15:00	12:21:00	1:06:00	Toma la bolsa de retazos en pasillo
3	13:06:00	14:19:00	1:13:00	Final
4	7:26:00	8:35:00	1:09:00	Deja bolsa de triturado en pasillo
5	9:28:00	10:38:00	1:10:00	Observaciones: 
6	10:44:00	11:50:00	1:06:00	
7	14:23:00	15:30:00	1:07:00	
8	16:09:00	17:18:00	1:09:00	
Tiempo Promedio			1:09:15	
Unidad Productiva		1 Bolsa Triturado 9 Kg		

Carga Ascensor Despachos				
Item	Tiempo Inicio	Tiempo Final	Tiempo Cronometro	
1	10:01:00	10:06:00	0:05:00	Inicio
2	11:15:00	11:21:15	0:06:15	Toma primer colchon a cargar
3	13:06:00	13:12:00	0:06:00	Final
4	7:26:00	7:31:10	0:05:10	Envia a despachos el ascensor
5	9:28:00	9:32:45	0:04:45	Observaciones: 
6	10:44:00	10:48:15	0:04:15	
7	14:23:00	14:27:55	0:04:55	
8	16:09:00	16:15:00	0:06:00	
Tiempo Promedio			0:05:18	
Unidad Productiva				

Descarga Ascensor Corte				
Item	Tiempo Inicio	Tiempo Final	T Cronometro	Peso Total KG
1	8:35:00	8:40:50	0:05:50	
42 Blanca 1.00x10				63,00
2	11:15:00	11:21:11	0:06:11	
30 Rosadas 1.00x15				164,00
3	13:06:00	13:12:33	0:06:33	
16 Espumas 1.40x18				147,00
4	7:26:00	7:32:55	0:06:55	
10 Naranjas 1.40x18 + 4 Rosadas 8x15				161,00
5	9:28:00	9:35:20	0:07:20	
16 Rosada 1.40x18				147,00
6	10:44:00	10:53:30	0:09:30	
25 Rosada 1.00x15				153,00
7	14:23:00	14:32:40	0:09:40	
7 Ortopedico 1.40x18 + 3 Orto 1.00x15				464,00
			0:51:59	
Tiempo Promedio			0:07:26	446 (seg/desc)
				7,43 (min/desc)

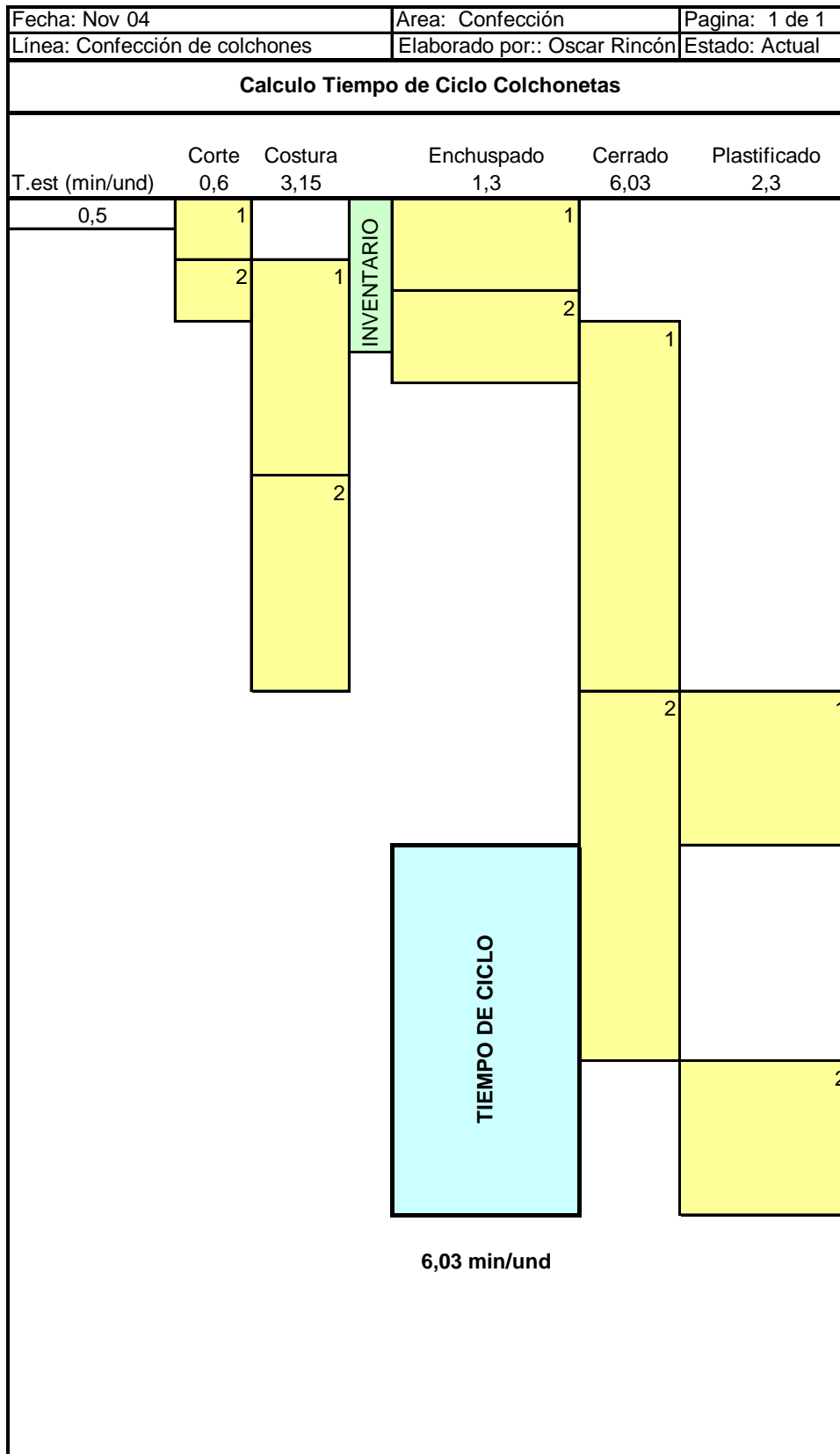
Inicio
Retira reja de ascensor

Final
Envia a corte el ascensor

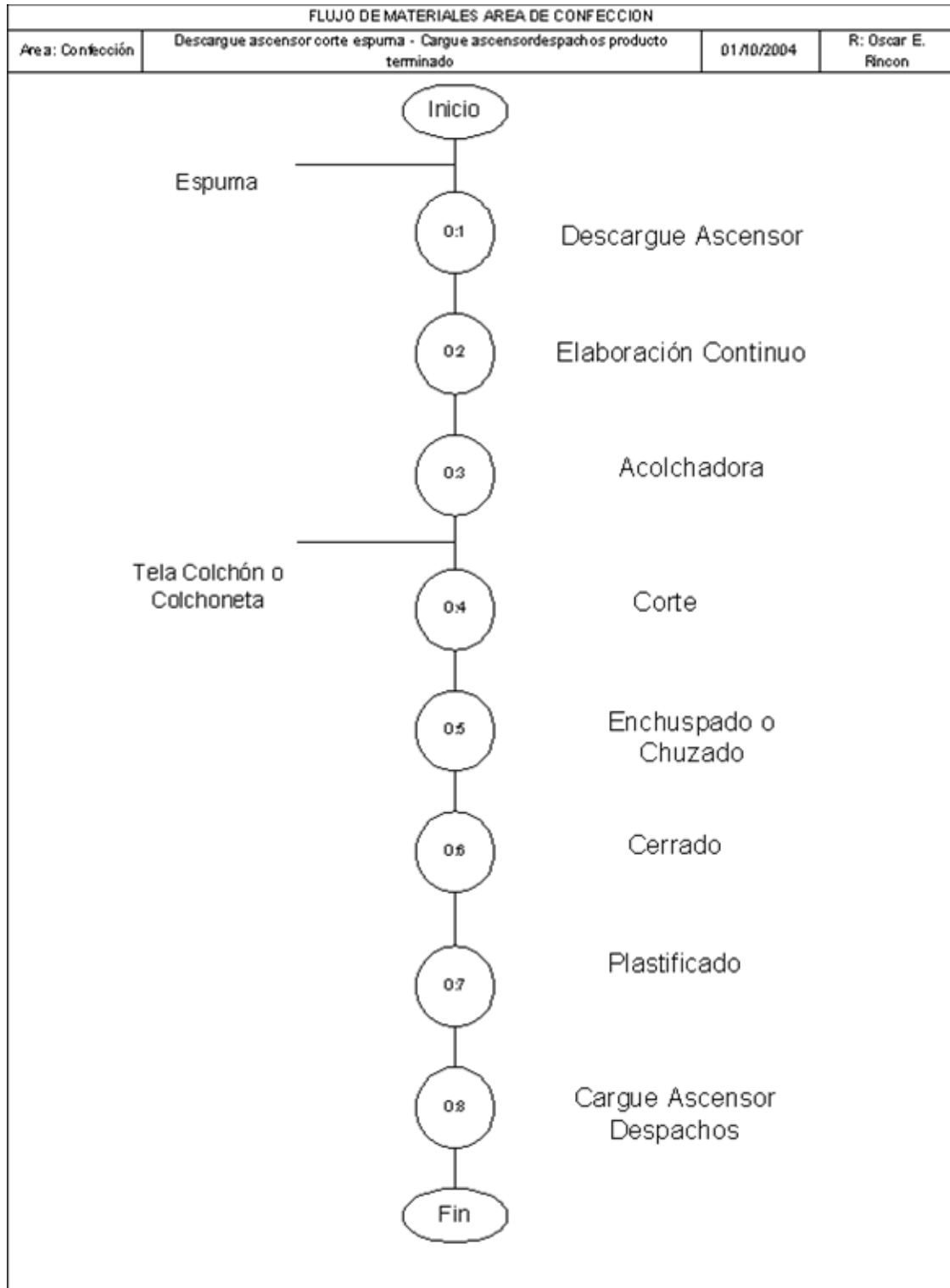
Observaciones



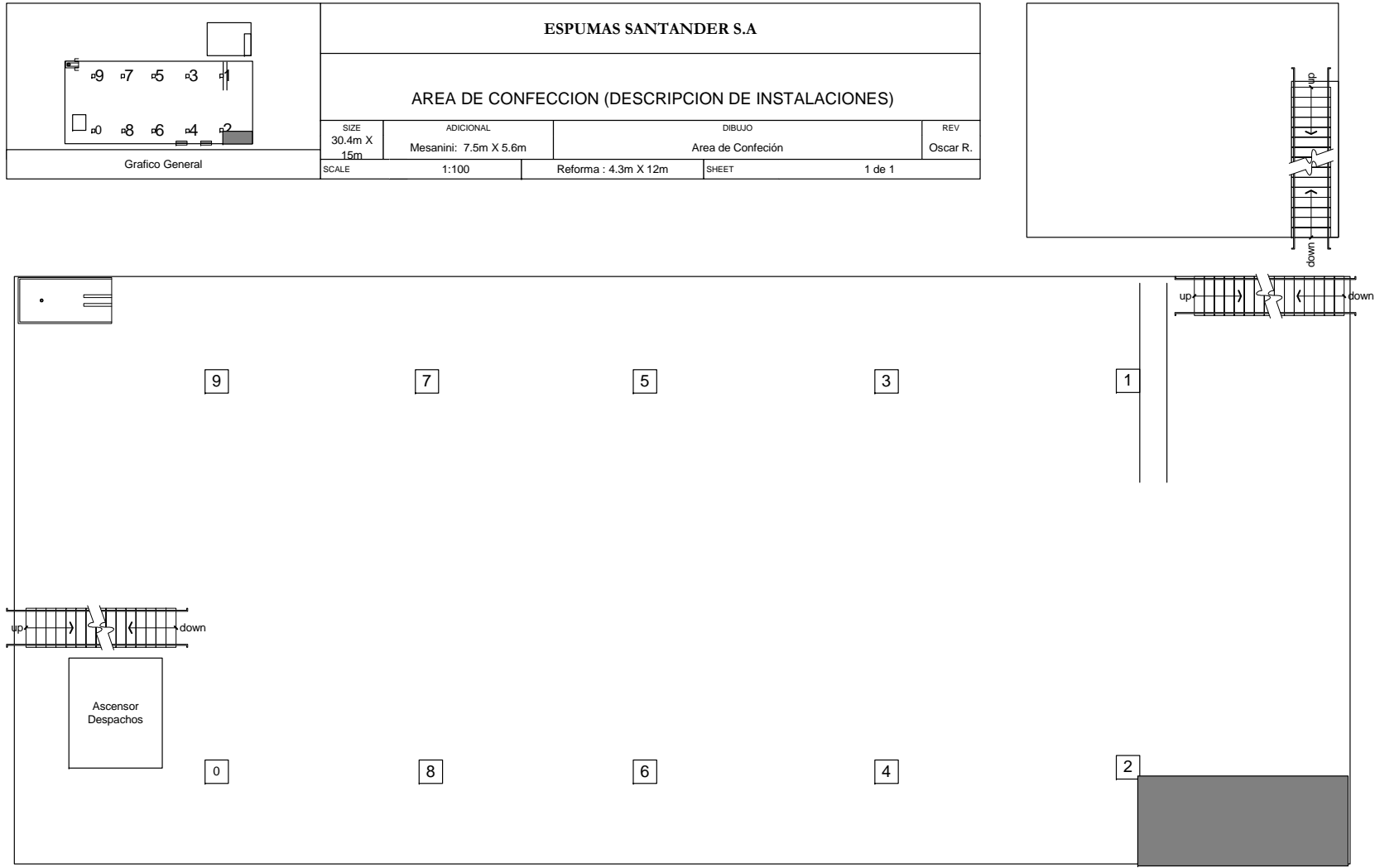
Anexo 21. Tiempo de ciclo colchonetas



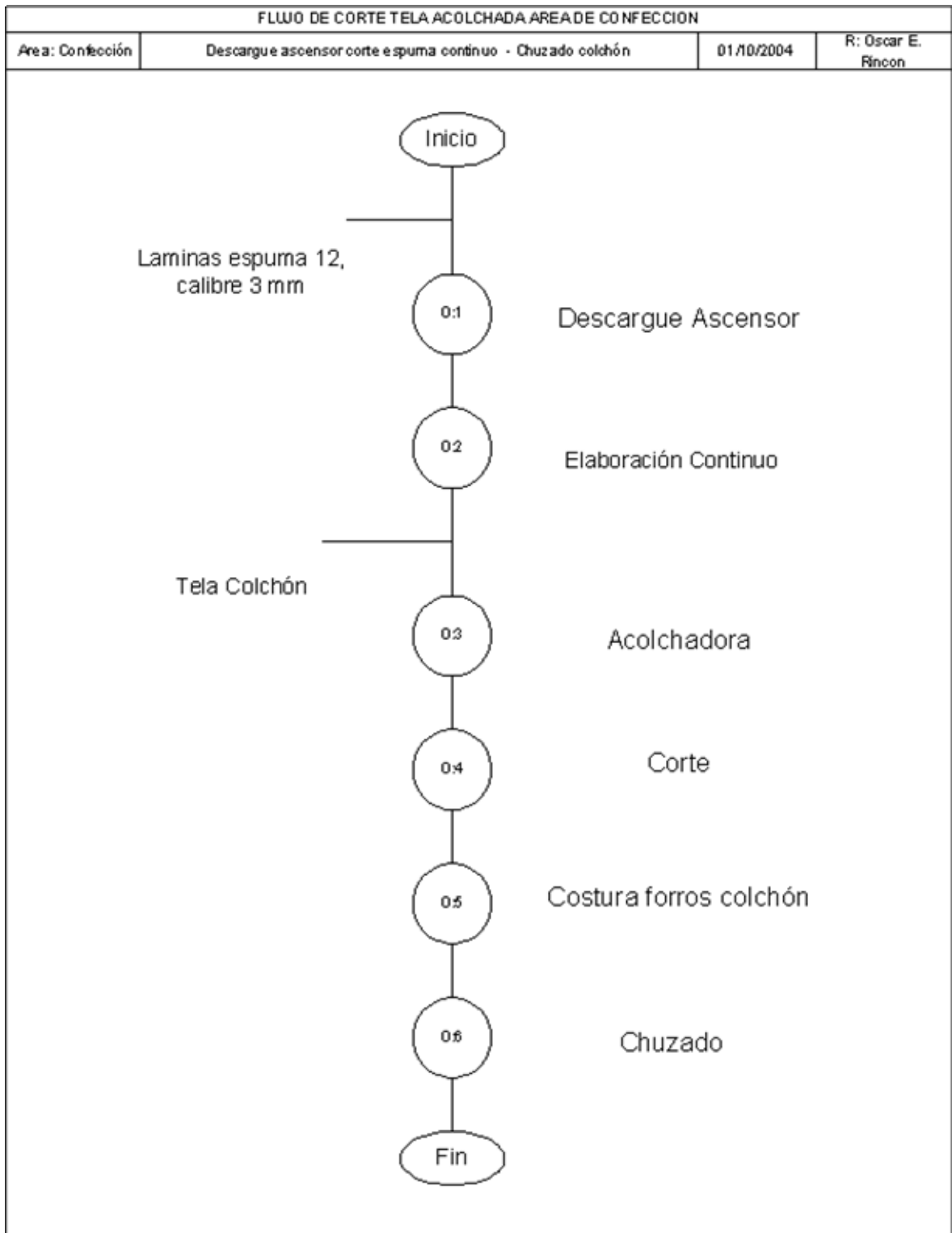
Anexo 22. Flujo de materia prima área de confección



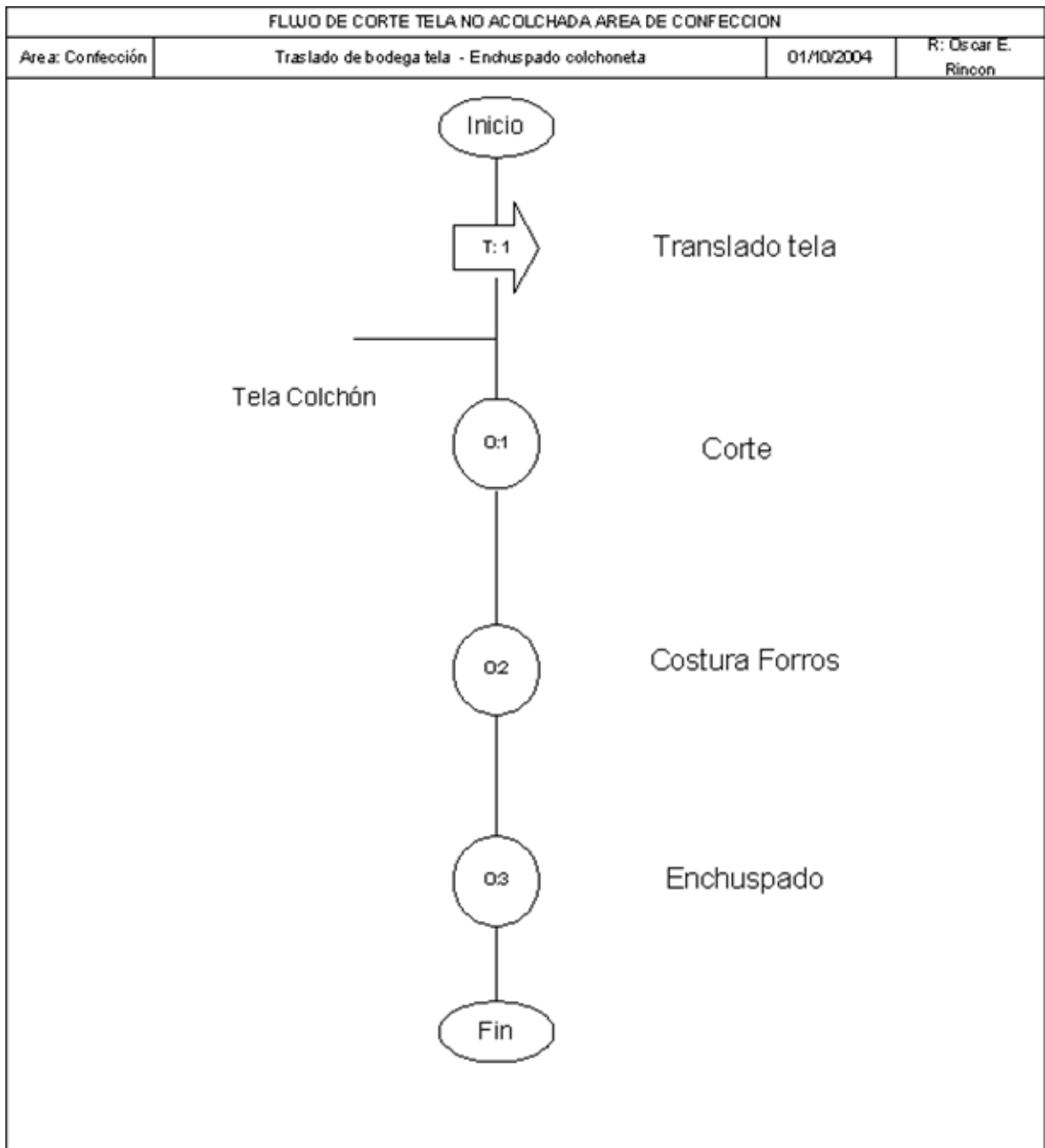
Anexo 23. Plano general del área de confección



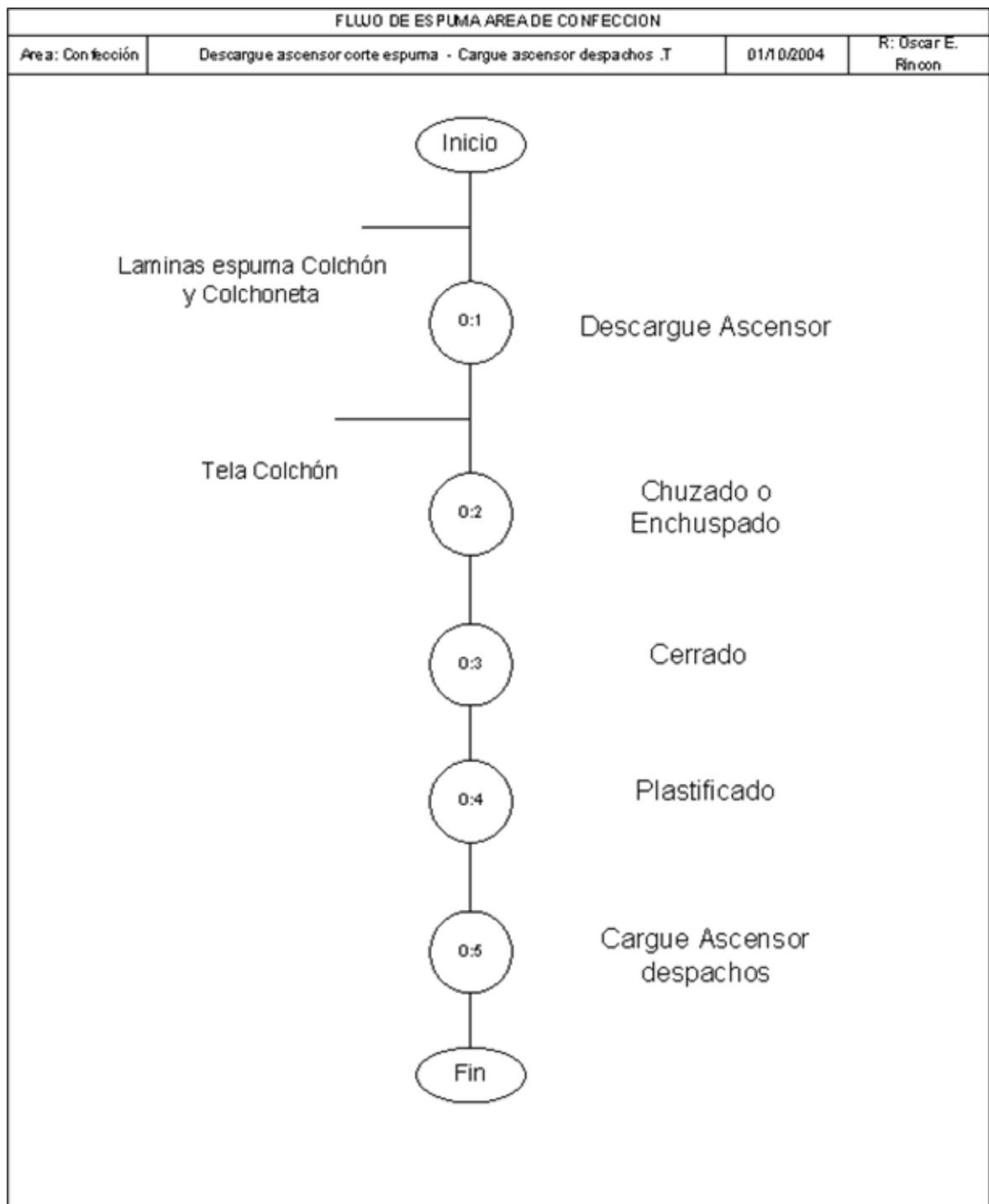
Anexo 24. Flujo de tela acolchada arrea de confección



Anexo 25. Flujo de tela no-acolchada área de confección



Anexo 26. Flujo de espuma área de confección

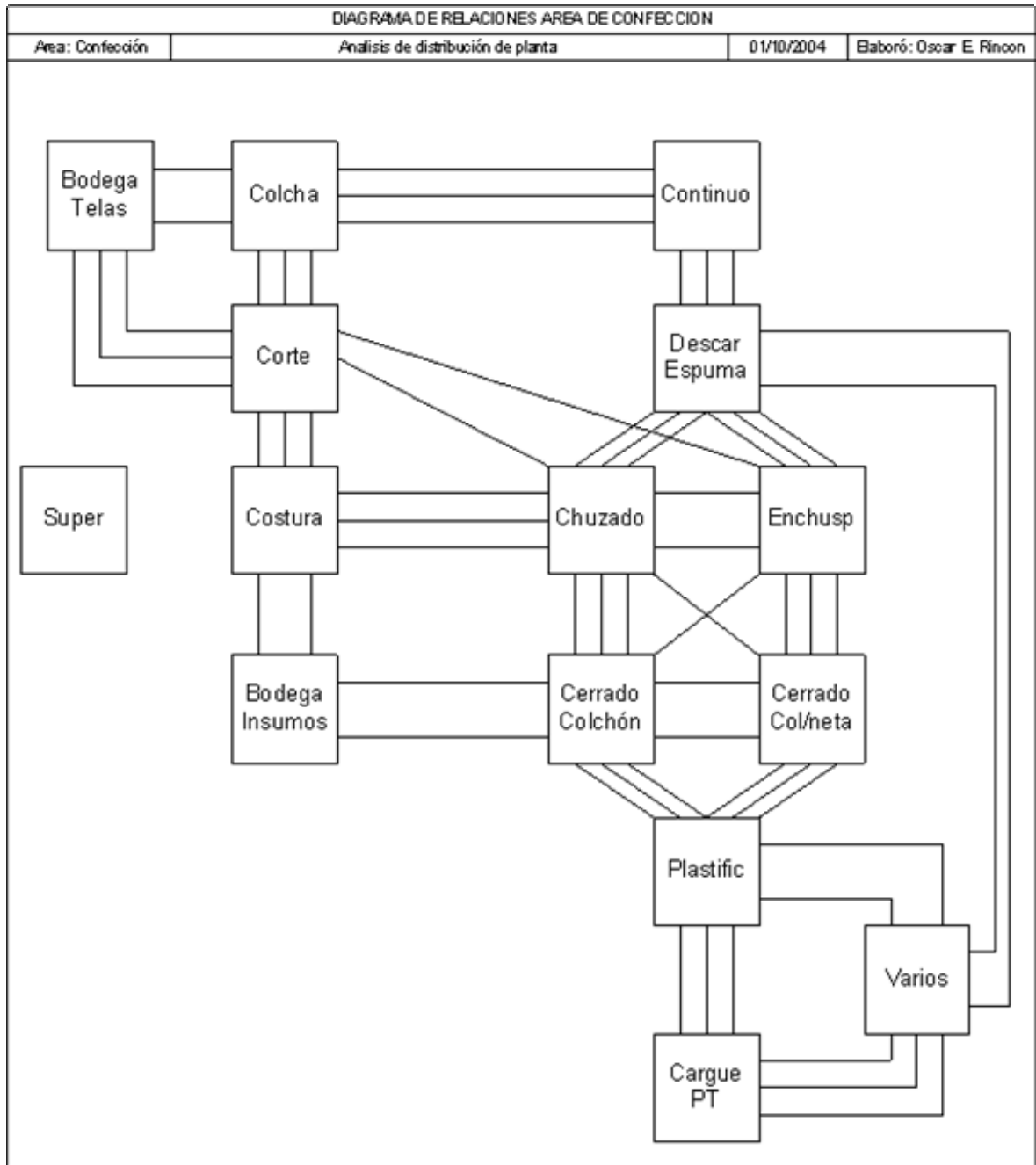


Anexo 27. Tabla de relaciones de actividades área de confección

TABLA DE RELACIONES DE ACTIVIDADES			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Descargue Espuma	Motivo Magnitud		157						125	125					17	236
			A	U	U	U	U	U	U	A	A	X	X	X	X	I	O
2	Continuo	Motivo Magnitud			127				12								236
				A	U	U	U	O	X	X	X	X	X	X	X	X	O
3	Acolchado	Motivo Magnitud				167		127	17								236
					A	U	A	I	X	X	X	X	X	X	X	X	O
4	Corte	Motivo Magnitud					123	127		26	26					123	236
						A	A	U	O	O	U	U	U	X	I	I	O
5	Costura	Motivo Magnitud							127	167	167						236
								U	I	A	A	U	U	X	X	U	O
6	Bodega Telas	Motivo Magnitud															36
									U	X	X	X	X	X	X	U	O
7	Bodega Insumos	Motivo Magnitud										127	127	127		127	36
										U	U	I	I	I	X	I	O
8	Enchuzpado	Motivo Magnitud															236
																	O
9	Chuzado	Motivo Magnitud															236
																	O
10	Cerrado Colchon	Motivo Magnitud															236
																	O
11	Cerrado Colchoneta	Motivo Magnitud															236
																	O
12	Plastificado	Motivo Magnitud															236
																	O
13	Cargue PT	Motivo Magnitud															236
																	O
14	Centro Varios	Motivo Magnitud															236
																	O
15	Supervisor	Motivo Magnitud															

Magnitud Relación	
A	Absolutamente necesaria
I	Importante
O	Normal
U	No importante
X	Indeseable

Anexo 28. Diagrama de relaciones centros de trabajo confección



Anexo 29. Diagrama multiproducto, colchones y colchonetas

MATRIZ ORIGEN - DESTINO PRODUCCIÓN DIARIA					
Jornada 10hr/día		COLCHONES A (130 und/día)		COLCHONETAS B (85 und/día)	
1	Descargue Espuma	○	23 seg/colchon 0.40 min/colchon	○	15 seg/colchoneta 0.25 min/colchoneta
2	Continuo	○	85 seg/colchón 1.41 min/colchón		---- ----
3	Acolchado	○	210 seg/colchón 3,45 min/colchón		----- -----
4	Corte	○	85 seg/forro colchon 1.40 min/forro colchon	○	35 seg/forro colchoneta .60 min/forro colchoneta
5	Marquillado	○	158 seg/forro colchón 2,62 min/forro colchón		
6	Costura	○	523 seg/forro colchon 8.7 min/forros colchon	○	190 seg/forros colchoneta 3.12 min/forro colchoneta
7	Enchuspado o Chuzado	○	155 seg/colchon 2.6 min/colchon	○	75 seg/colchoneta 1.30 min/colchoneta
8	Cerrado	○	260 seg/colchon 4.30 min/colchon	○	365 seg/colchoneta 6.10 min/colchoneta
9	Plastificado	○	208 seg/colchon 3.47 min/colchon	○	145 2.40 min/colchoneta
10	Cargue PT	○	17 seg/colchon 0.30 min/colchon	○	11 seg/colchoneta 0.20 min/colchoneta

Anexo 30. Matriz de flujo de producto entre centros de trabajo confección

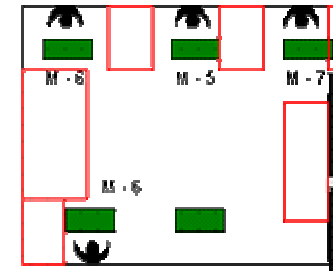
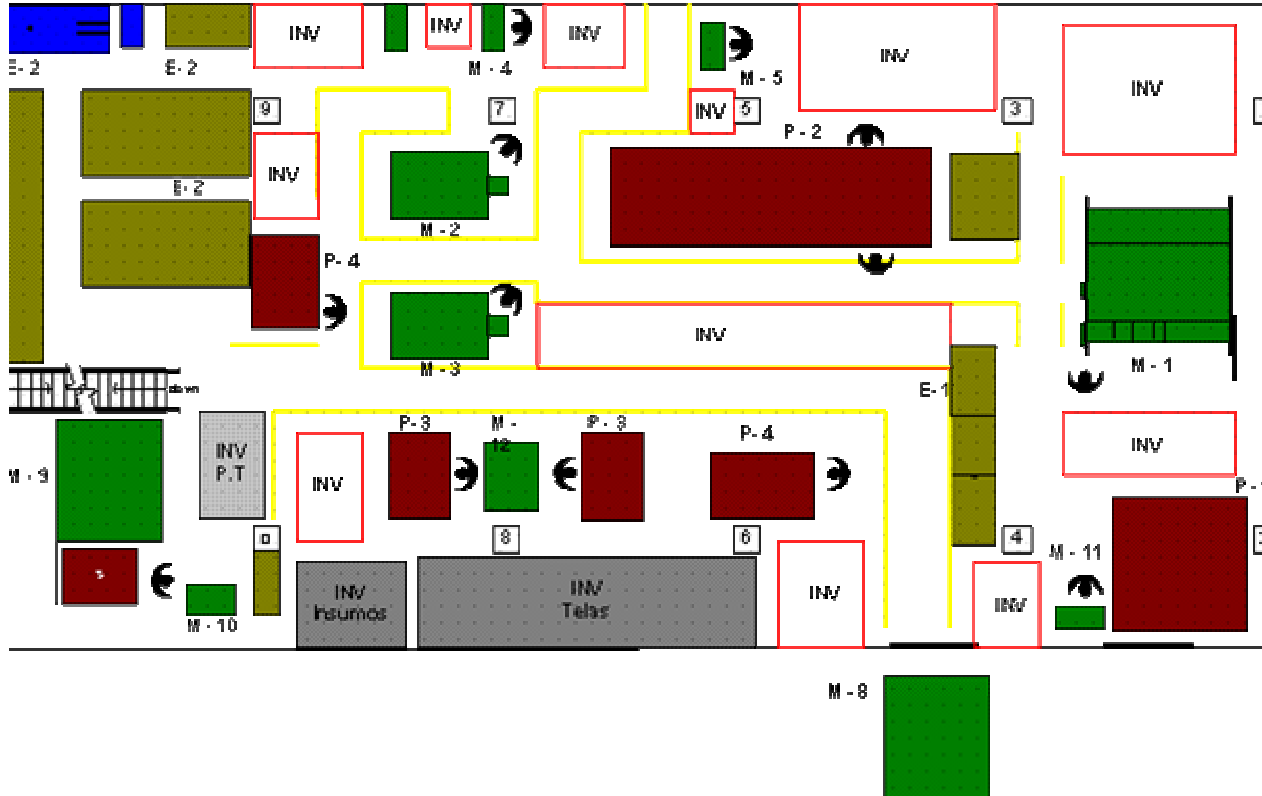
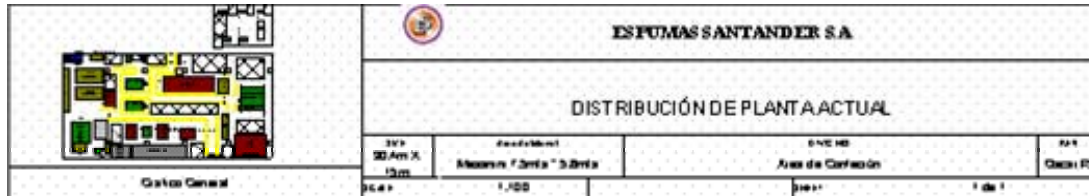
MATRIZ ORIGEN - DESTINO PRODUCCIÓN DIARIA													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Descargue Espuma		C 310					B 85	A 130				
2	Continuo			C 310									
3	Acolchado				C 310								
4	Corte					DE 215							
5	Costura							E 85	D 130				
6	Bodega Telas			F 5	F 5								
7	Enchuzpado										B 85		
8	Chuzado									A 130			
9	Cerrado Colchon											A 130	
10	Cerrado Colchoneta											B 85	
11	Plastificado												AB 215
12	Cargue PT												

Resumen Flujos Diarios				
Unidad Productiva	Simb	Flujo Min	Flujo Prom	Flujo Max
Colchones	A	125	130	140
Colchonetas	B	80	85	90
Laminas Espuma	C	300	310	315
Forros Colchon	D	125	130	140
Forros Colchoneta	E	80	85	90
Rollos Tela(60m)	F	5	5	6

Anexo 31. Balanceo de línea, según número de puestos de trabajo.

BALANCEO DE LINEA								
Numero de Operarios por operación								
Tiempo Disponible			Unidades Fabricar		Turnos			
Tiempo Total	T. Efec min/día		Colchón	Colchoneta	Acolch	720	680	
600 min/día	555		180	180	/Neta N	720	680	
Indice Producción	IP		0,3243	0,3243		220	0,3235	
			400	0,7207				
Colchón y Colchoneta Grande								
Operación	Colchón				Colchoneta			
	T. E(min/Chon)	E	NO Colchon	NOR	T.E (min/Neta)	E	NO Colchoneta	NOR
Descarga Asc	0,40	100,0%	0,1297		0,25	100,0%	0,1802	
Continuo	1,30	100,0%	0,4216	1				
Acolchado	3,35	100,0%	0,8868	1				
Corte	1,40	100,0%	0,4541		0,60	100,0%	0,4324	1
Costura Forros	9,50	100,0%	3,0811	4	3,03	100,0%	2,1838	3
Marquillado	3,07	100,0%	0,9957	1				
Enchuspado	2,48	100,0%	0,9341	1	1,21	100,0%	1,0523	2
Cerrado	4,23	100,0%	1,3719	2	6,18	100,0%	2,0043	3
Plastificado	3,25	100,0%	1,1514	2	2,20	100,0%	0,8937	1
Cerrado Noche					6,25	100,0%	2,0221	3
Carga Asc	0,30	100,0%	0,0973	1	0,25	100,0%	0,1802	
Colchón y Colchoneta pequeño								
Operación	Colchón				Colchoneta			
	T. E(min/Chon)	E	NO Colchon	NOR	T.E (min/Neta)	E	NO Colchoneta	NOR
Descarga Asc	0,40	100,0%	0,1297		0,25	100,0%	0,1802	
Continuo	1,30	100,0%	0,4216	1		100,0%		
Acolchado	3,40	100,0%	0,9000	1		100,0%		
Corte	1,40	100,0%	0,4541		0,60	100,0%	0,4324	1
Costura Forros	8,38	100,0%	2,7178	3	3,03	100,0%	2,1838	3
Marquillado	3,07	100,0%	0,9957	1		100,0%		
Enchuspado	2,48	100,0%	0,9341	1	1,21	100,0%	1,0523	2
Cerrado	3,90	100,0%	1,2649	2	5,66	100,0%	1,8357	2
Plastificado	3,61	100,0%	1,2681	2	2,41	100,0%	0,9618	1
Cerrado Noche					6,35	100,0%	2,0544	3
Carga Asc	0,30	100,0%	0,0973		0,25	100,0%	0,1802	

Anexo 32. Distribución de planta inicial

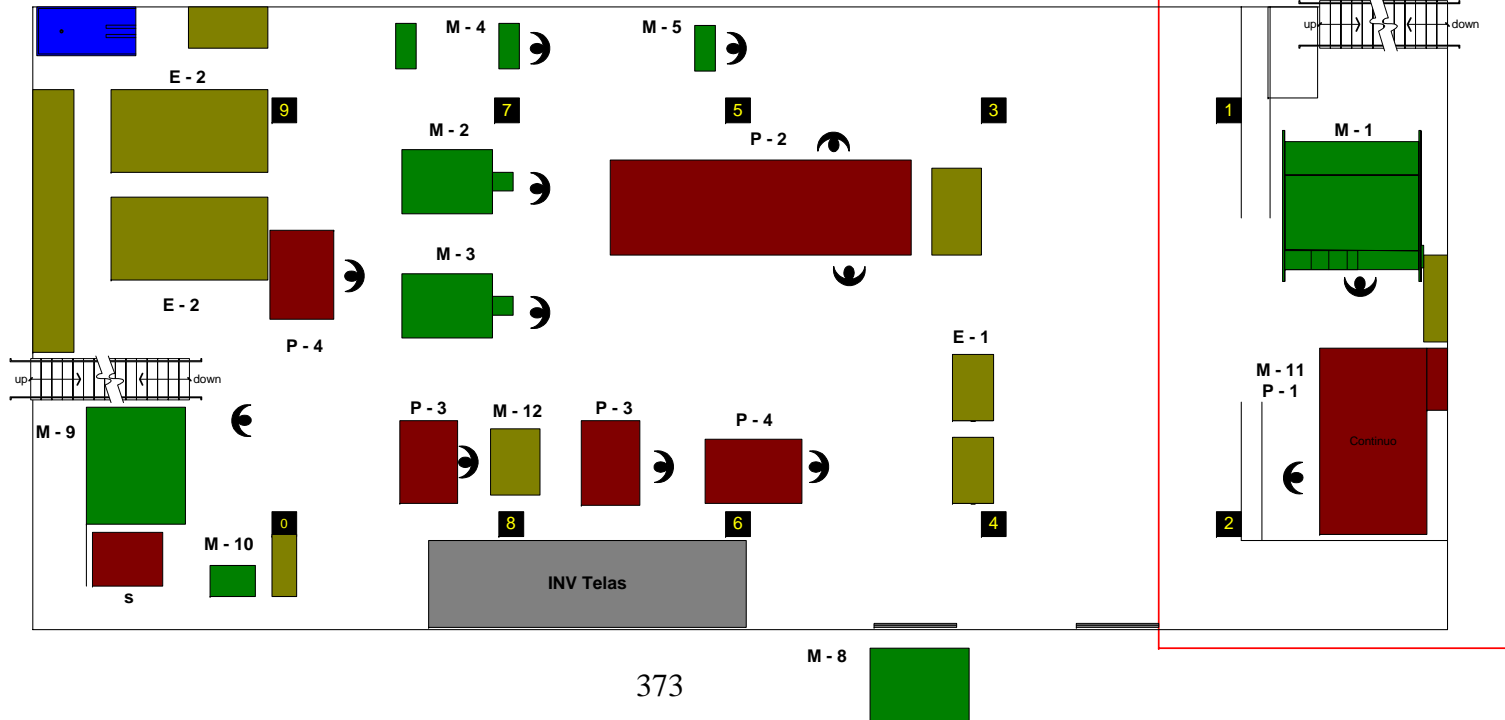
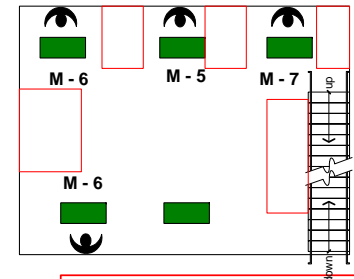


Decriptivo			
No.	Descripción	Unid.	C.
P-1	Producción	M ²	1
P-2	Producción	M ²	1
P-3	Producción	M ²	1
P-4	Producción	M ²	1
M-1	Máquina	M ²	1
M-2	Máquina	M ²	1
M-3	Máquina	M ²	1
M-4	Máquina	M ²	1
M-5	Máquina	M ²	1
M-6	Máquina	M ²	1
M-7	Máquina	M ²	1
M-8	Máquina	M ²	1
M-9	Máquina	M ²	1
M-10	Máquina	M ²	1
M-11	Máquina	M ²	1
M-12	Máquina	M ²	1
INV	Almacén	M ²	1
INV P.T.	Almacén	M ²	1
INV Insumos	Almacén	M ²	1
INV Telas	Almacén	M ²	1
E-1	Escritorio	M ²	1
E-2	Escritorio	M ²	1
E-3	Escritorio	M ²	1
E-4	Escritorio	M ²	1
E-5	Escritorio	M ²	1
E-6	Escritorio	M ²	1
E-7	Escritorio	M ²	1
E-8	Escritorio	M ²	1
E-9	Escritorio	M ²	1
E-10	Escritorio	M ²	1
E-11	Escritorio	M ²	1
E-12	Escritorio	M ²	1
E-13	Escritorio	M ²	1
E-14	Escritorio	M ²	1
E-15	Escritorio	M ²	1
E-16	Escritorio	M ²	1
E-17	Escritorio	M ²	1
E-18	Escritorio	M ²	1
E-19	Escritorio	M ²	1
E-20	Escritorio	M ²	1
E-21	Escritorio	M ²	1
E-22	Escritorio	M ²	1
E-23	Escritorio	M ²	1
E-24	Escritorio	M ²	1
E-25	Escritorio	M ²	1
E-26	Escritorio	M ²	1
E-27	Escritorio	M ²	1
E-28	Escritorio	M ²	1
E-29	Escritorio	M ²	1
E-30	Escritorio	M ²	1

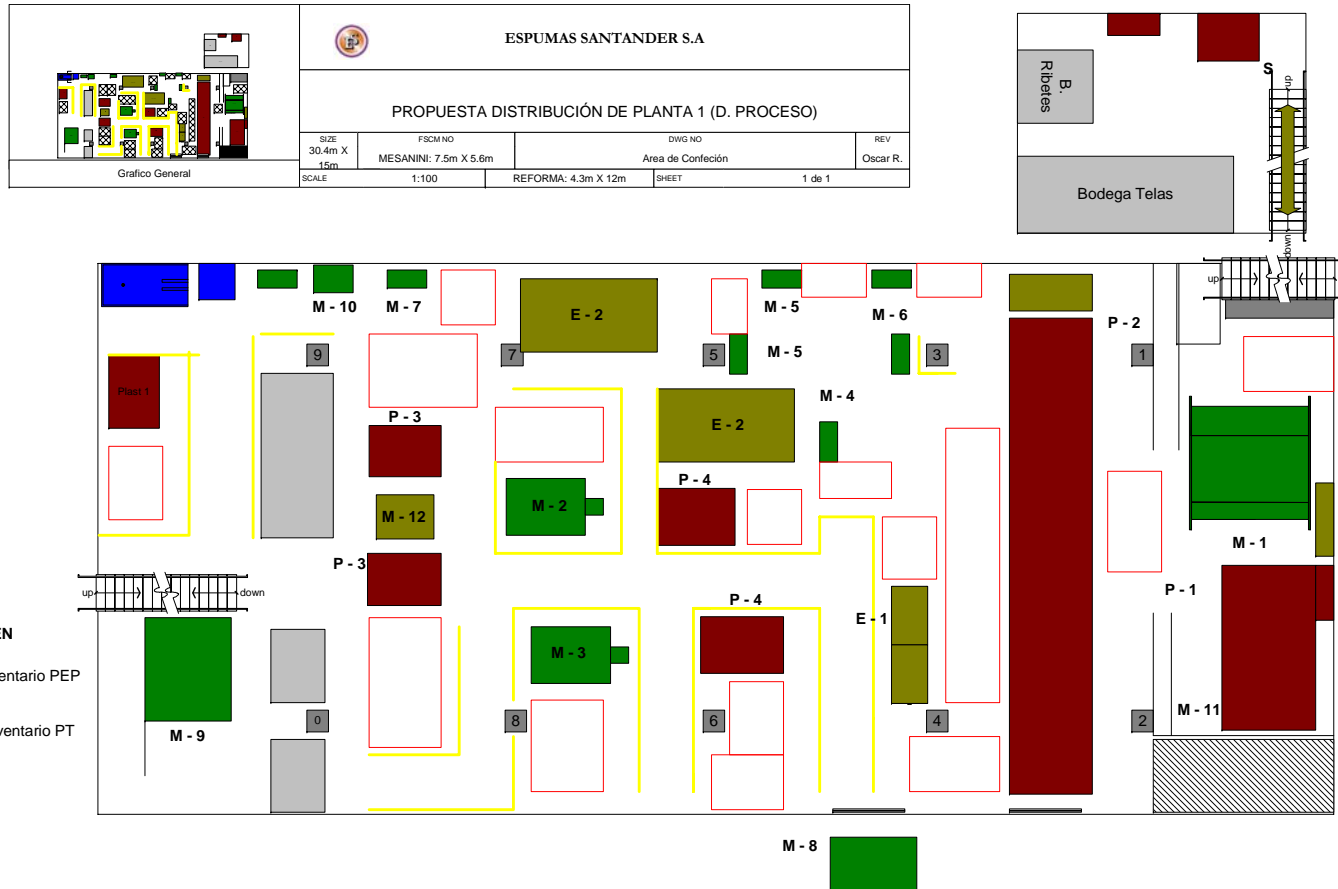
Anexo 33.

Distribución de planta reformada

 ESPUMAS SANTANDER S.A.			
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA REFORMA			
SIZE 34.5m X 15m	Otras Medidas mesanini 7.5m X 5.6m	DWG NO Area de Confección	REV Oscar R.
Grafico Ampliación Area Confección	SCALE 1:100	Reforma: 4.5 m + 13 m (dos niveles)	SHEET 1 de 1

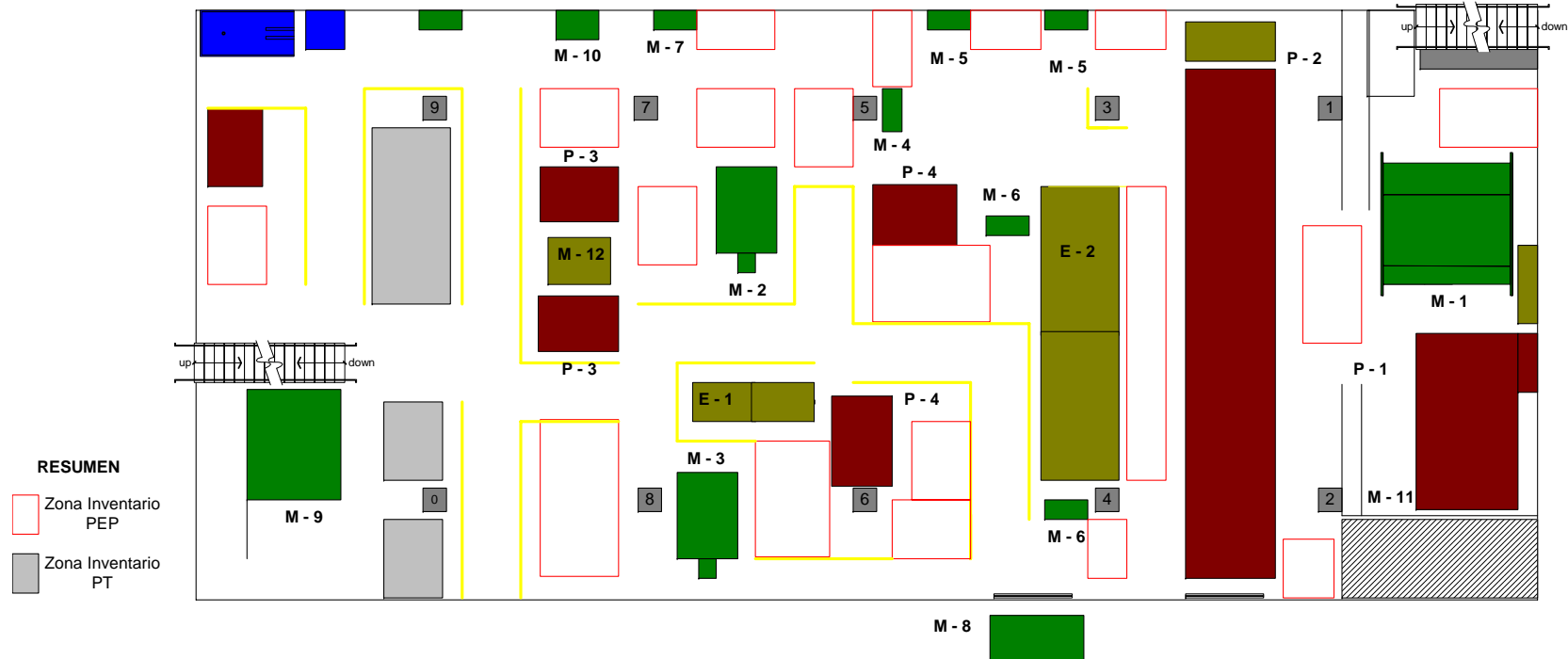
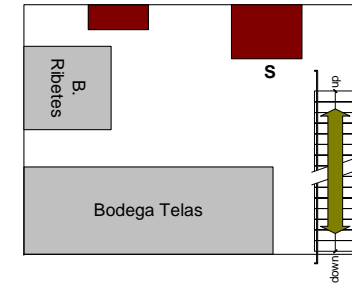


Anexo 34. Distribución de planta propuesta 1, por proceso



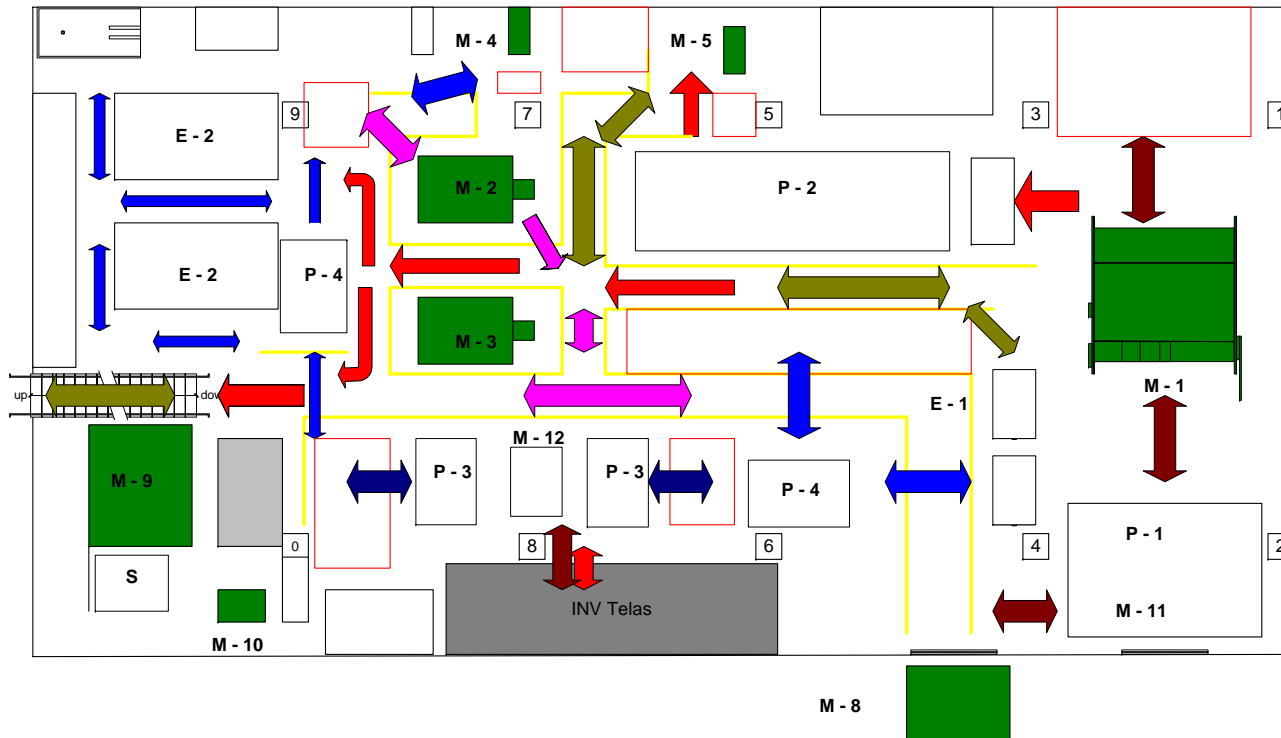
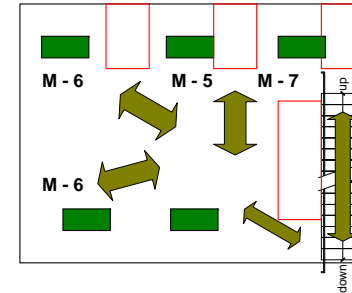
Anexo 35. Distribución de planta propuesta 2, por producto

 <p>Grafico General</p>	 <p>ESPUMAS SANTANDER S.A</p>		
	<p>DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PROPUESTA 1 (por producto)</p>		
	<p>SIZE 30.4m X 15m</p>	<p>Area Adicional Mesanini 7.5mts * 5.6mts</p>	<p>DWG NO Area de Confección</p>
<p>SCALE</p>	<p>1:100</p>	<p>Reforma: 4.3 m * 12 m (2 pisos)</p>	<p>SHEET 1 de 1</p>












Anexo 36. Diagrama de planta recorridos

 <p>ESPUMAS SANTANDER S.A.</p>			
<p>RECORRIDOS DE MATERIALES Y OPPERARIOS AREA DE CONFECCIÓN</p>			
<p>SIZE 30.4m X 15m</p>	<p>FSCM NO Mesanini 7.6 * 5.5 mts</p>	<p>DWG NO Area de Confección</p>	<p>REV Oscar R.</p>
<p>Gráfico General</p>	<p>SCALE 1:100</p>	<p>SHEET 1 de 1</p>	



RESUMEN

-  Zona Inventario Materiales
-  Zona Inventario PEP
-  Zona Inventario PT
-  Recorrido Corte
-  Recorrido Enchuzpado
-  Recorrido Cerrado
-  Recorrido Plastificado
-  Recorrido Acolchado
-  Recorrido Costura

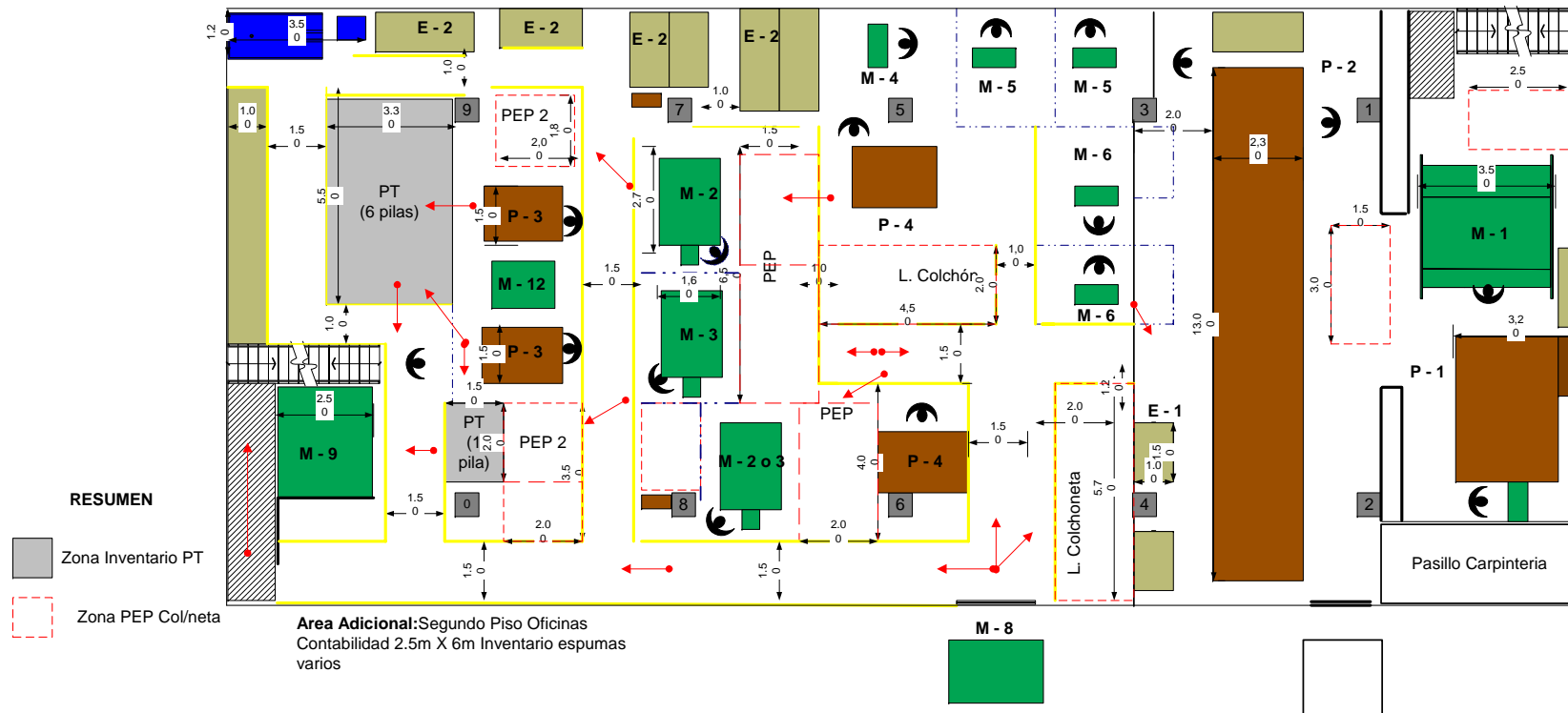
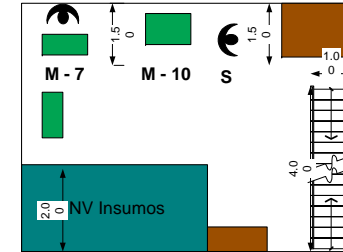
Anexo 37. Tablas de análisis y evaluación de propuestas

Evaluación por Criterios						
N°	Criterios	% Part	Alternativas			
			Producto	Calificación	Proceso	Calificación
1	Recorridos C1	20%	140	10	110	1
	Recorridos C2		132	7	110	1
	Promedio			8,5		1
2	Congestiones C1	15%	7	7	7	7
	Congestiones C2		7	7	3	3
				7		5
3	Capacidad A Inv C1	15%	6	5	5	6
	Capacidad A Inv C2		8	3	7	4
				4		5
4	Recorridos Cent C1	15%	6	6	5	5
	Recorridos Cent C2		8	8	9	9
				7		7
5	Condiciones WC1	15%	3	3	3	3
	Condiciones WC2		7	7	3	3
				5		3
6	Flexibilidad C1	10%	7	7	3	3
	Flexibilidad C2		10	10	3	3
				8,5		3
7	Traumatismos C1	10%	7	7	3	3
	Traumatismos C2		10	10	3	3
				8,5		3
Total		100%		6,85		3,80

Escala Criterios			
Criterios	Escala		
Recorridos	$\leq 115m /Und$ # metros-110/30	$> 115m \leq 130m/und$ # metros-110/30	$> 130m/und$ # metros-110/30
Congestión	Baja 3	Media 7	Alta 10
Capacidad Areas	$\leq 30 und$ #und / 60	$< 30 und < 40 und$ #und / 60	$> 40 und$ #und / 60
Recorridos Centros	$\leq 10m/und$ # metros/15	$> 10m/und \leq 15m/und$ # metros/15	$> 15m/und$ # metros/15
Condiciones W	Buenas 3	Aceptables 7	Malas 10
Flexibilidad	Alta 3	Media 7	Baja 10
Traumatismos Cambios	Menor 3	Medio 7	Mayor 10

Anexo 38. Distribución de planta final

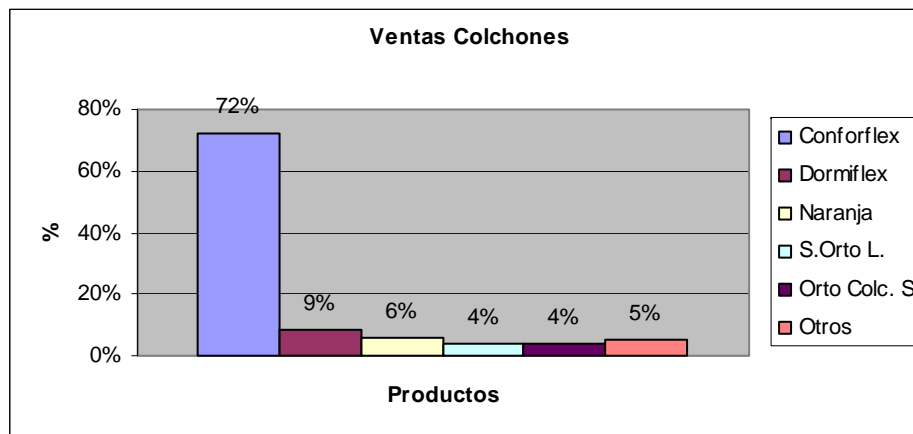
		ESPUMAS SANTANDER S.A.	
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA AREA DE CONFECCIÓN (3 CERRADORAS)			
SIZE 30.4m X 15m	Area adicional Mesanini 7.5m X 5.6m R.	DWG NO Area de Confección	REV Oscar R.
Grafico General	SCALE 1:100	Reforma 4.3 m * 12 m (2 pisos)	SHEET 1 de 1



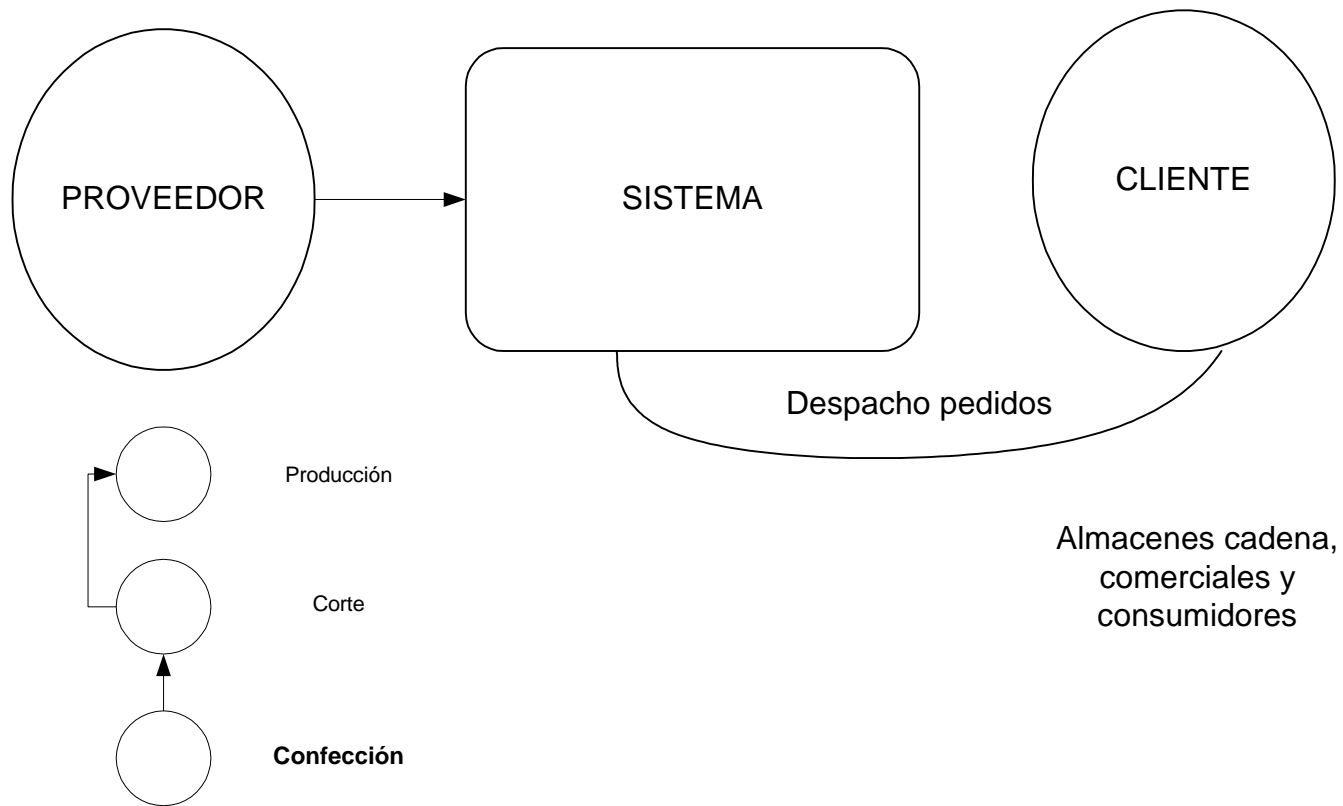
Anexo 39. Distribución de la demanda de la línea de colchones

Demanda Colchones año 2004																	
Familias	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Total
Conforflex	2493	73%	1939	72%	1852	66%	1908	70%	2048	76%	1943	72%	2423	74%	2570	76%	71,9%
Dormiflex	377	11%	246	9%	236	8%	206	8%	224	8%	209	8%	258	8%	251	7%	8,6%
Naranja C-30	220	6%	242	9%	171	6%	127	5%	112	4%	173	6%	185	6%	231	7%	6,1%
Super Ideal	116	3%	87	3%	140	5%	131	5%	108	4%	95	4%	144	4%	108	3%	4,1%
Super Ortoped	107	3%	90	3%	107	4%	108	4%	84	3%	111	4%	129	4%	85	3%	3,6%
Dormiflex sc	12	0%	2	0%	235	8%	159	6%	45	2%	63	2%	20	1%	3	0%	2,5%
Rosado	47	1%	39	1%	14	0%	7	0%	23	1%	22	1%	36	1%	18	1%	0,9%
C-26	13	0%	21	1%	19	1%	10	0%	21	1%	12	0%	13	0%	79	2%	0,5%
Emperatore	12	0%	16	1%	21	1%	18	1%	12	0%	15	1%	20	1%	10	0%	0,6%
Relax 2000	16	0%	13	0%	5	0%	17	1%	9	0%	18	1%	4	0%	2	0%	0,4%
Sueño Dorado	24	1%	11	0%	10	0%	15	1%	7	0%	17	1%	17	1%	6	0%	0,5%
C-30 Pillow	0	0%	0	0%	2	0%	2	0%	1	0%	5	0%	4	0%	14	0%	0,1%
Relax Pillow																	0,0%
	3437	100%	2706	100%	2812	100%	2708	100%	2694	100%	2683	100%	3253	100%	3377	100%	100%

RESUMEN Colchones				
Colchon	%	% Acum	% Tomado	% Total
Conforflex	72%	72%	68%	68%
Dormiflex	9%	81%	7%	75%
Naranja	6%	87%	4%	79%
S.Orto L.	4%	91%	5%	84%
Orto Colc. S	4%	95%		84%
Otros	5%	100%		



SISTEMA DE INVENTARIO PRODUCTO TERMINADO LINEA DE COLCHONES

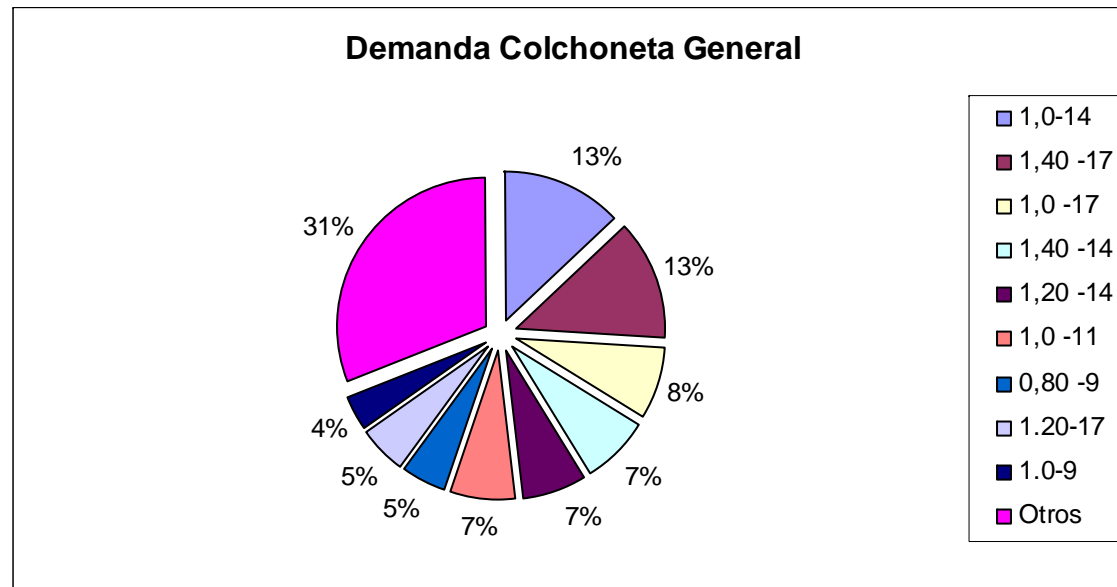


Anexo 41. Parte de la tabla de información de la demanda general de colchonetas por familias (enero-agosto/04)

Demanda Colchonetas año 2004 (und/mes)																			
Colchonetas			Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Total
7	0,8	1,9	127	2%	113	2%	119	3%	83	2%	72	2%	77	3%	154	3%	177	4%	2%
	0,9	1,9	9	0%	27	1%	33	1%	197	4%	14	0%	10	0%	17	0%	35	1%	1%
	1	1,9	105	2%	52	1%	90	2%	53	1%	30	1%	37	1%	126	2%	83	2%	1%
	1,2	1,9	27	0%	42	1%	50	1%	10	0%	13	0%	12	0%	7	0%	19	0%	0%
	1,4	1,9	40	1%	42	1%	44	1%	36	1%	11	0%	25	1%	24	0%	18	0%	1%
8	0,8	1,9	8	0%	15	0%	19	0%	0	0%	13	0%	1	0%	6	0%	13	0%	0%
	0,9	1,9	5	0%	0	0%	8	0%	0	0%	4	0%	0	0%	13	0%	2	0%	0%
	1	1,9	3	0%	9	0%	38	1%	1	0%	11	0%	0	0%	18	0%	4	0%	0%
	1,2	1,9	6	0%	4	0%	17	0%	0	0%	8	0%	0	0%	11	0%	2	0%	0%
9	0,8	1,9	210	3%	338	7%	205	5%	244	5%	195	5%	244	8%	321	6%	195	4%	5%
	0,9	1,9	64	1%	86	2%	69	2%	33	1%	42	1%	29	1%	82	2%	244	5%	2%
	1	1,9	225	3%	135	3%	198	4%	128	3%	107	3%	105	4%	291	5%	206	5%	4%
	1,2	1,9	89	1%	70	1%	63	1%	30	1%	43	1%	43	1%	38	1%	32	1%	1%
	1,4	1,9	109	2%	81	2%	67	2%	36	1%	52	1%	44	1%	31	1%	44	1%	1%
10	0,8	1,9	41	1%	10	0%	14	0%	21	0%	28	1%	4	0%	286	5%	10	0%	1%
	0,9	1,9	12	0%	4	0%	27	1%	8	0%	13	0%	1	0%	8	0%	2	0%	0%
	1	1,9	44	1%	16	0%	95	2%	566	12%	140	4%	6	0%	7	0%	111	2%	3%
	1,2	1,9	1	0%	9	0%	33	1%	0	0%	5	0%	0	0%	8	0%	0	0%	0%
	1,4	1,9	5	0%	12	0%	22	0%	2	0%	4	0%	0	0%	2	0%	0	0%	0%
11	0,8	1,9	129	2%	173	3%	73	2%	131	3%	74	2%	71	2%	99	2%	73	2%	2%
	0,9	1,9	179	3%	96	2%	115	3%	92	2%	154	4%	76	3%	108	2%	2	0%	2%
	1	1,9	336	5%	365	7%	206	5%	305	7%	315	8%	217	7%	423	8%	389	9%	7%
	1,2	1,9	244	4%	158	3%	70	2%	112	2%	74	2%	66	2%	84	2%	62	1%	2%

Demanda Colchonetas año 2004 (und/mes)																			
Colchonetas			Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Total
12	1,4	1,9	248	4%	185	4%	153	3%	105	2%	105	3%	66	2%	105	2%	58	1%	3%
	0,8	1,9	2	0%	0	0%	9	0%	4	0%	2	0%	0	0%	7	0%	0	0%	0%
	0,9	1,9	5	0%	3	0%	5	0%	4	0%	1	0%	0	0%	5	0%	0	0%	0%
	1	1,9	3	0%	26	1%	3	0%	23	0%	4	0%	0	0%	8	0%	0	0%	0%
	1,2	1,9	3	0%	1	0%	4	0%	1	0%	0	0%	1	0%	3	0%	0	0%	0%
14	1,4	1,9	4	0%	4	0%	6	0%	2	0%	2	0%	0	0%	4	0%	6	0%	0%
	0,8	1,9	143	2%	150	3%	31	1%	89	2%	40	1%	55	2%	110	2%	43	1%	2%
	0,9	1,9	246	4%	156	3%	216	5%	92	2%	96	3%	73	2%	138	3%	121	3%	3%
	1	1,9	824	12%	548	11%	567	13%	467	10%	572	15%	420	14%	759	14%	577	13%	13%
	1,2	1,9	719	11%	339	7%	237	5%	308	7%	256	7%	225	8%	268	5%	259	6%	7%
15	1,3	1,9	7	0%	20	0%	9	0%	6	0%	1	0%	7	0%	7	0%	2	0%	0%
	1,4	1,9	687	10%	435	8%	376	9%	279	6%	223	6%	203	7%	282	5%	287	6%	7%
	0,8	1,9	6	0%	0	0%	1	0%	2	0%	0	0%	10	0%	1	0%	1	0%	0%
	1	1,9	7	0%	0	0%	7	0%	1	0%	3	0%	2	0%	4	0%	9	0%	0%
	1,2	1,9	2	0%	1	0%	9	0%	0	0%	2	0%	0	0%	4	0%	3	0%	0%
17	1,4	1,9	8	0%	3	0%	5	0%	0	0%	0	0%	1	0%	2	0%	7	0%	0%
	0,8	1,9	56	1%	76	1%	1	0%	46	1%	6	0%	12	0%	36	1%	14	0%	1%
	0,9	1,9	123	2%	40	1%	24	1%	56	1%	18	0%	21	1%	63	1%	64	1%	1%
	1	1,9	478	7%	391	8%	297	7%	287	6%	354	9%	261	9%	456	9%	418	9%	8%
	1,2	1,9	436	6%	208	4%	181	4%	241	5%	195	5%	142	5%	310	6%	208	5%	5%
18	1,3	1,9	3	0%	12	0%	6	0%	3	0%	3	0%	4	0%	4	0%	6	0%	0%
	1,4	1,9	712	11%	742	14%	573	13%	533	11%	510	13%	394	13%	562	11%	739	16%	13%
	1	1,9	10	0%	1	0%	0	0%	9	0%	1	0%	2	0%	0	0%	7	0%	0%
	1,4	1,9	1	0%	1	0%	8	0%	6	0%	1	0%	1	0%	17	0%	0	0%	0%
				6751	100%	5199	20%	4403	23%	4652	19%	3817	17%	2968	21%	5319	27%	4552	24%

RESUMEN			
	Colchon	%	% Acum
1	1,0-14	13%	13%
2	1,40 -17	13%	26%
3	1,0 -17	8%	34%
4	1,40 -14	7%	41%
5	1,20 -14	7%	48%
6	1,0 -11	7%	55%
7	0,80 -9	5%	60%
8	1.20-17	5%	65%
9	1.0-9	4%	69%
10	Otros	31%	100%



Anexo 42. Listado de referencias de todos los productos confeccionados en la línea de colchones



INFORME DE PRODUCCION DIARIO DE COLCHONES

FECHA:

MEDIDAS	SUPERORTOP		IDEAL		ORTOPEDICO S.D.		SENSAFLEX C-30		SEMIORTOP NARANJA		RELAX 2000		PILLOW FLEX RELAX (25)		PILLOW FLEX EMPERATORE (30)		EMPERATORE				PILLOW FLEX C-30 (25)	
	COD.	CANT	COD.	CANT	COD.	CANT	COD.	CANT	COD.	CANT	COD.	CANT	COD.	CANT	COD.	CANT	YACKAR		ANGELES		COD.	CANT
80X18	62-11		62-21		61-11		162-2		66-20		67-11		67-20		163-1		65-10		65-28		164-1	
90X18	62-12		62-23		61-12		162-4		66-22		67-12		67-21		163-2		65-11		65-29		164-2	
100X18	62-13		62-25		61-13		162-6		66-24		67-13		67-22		163-4		65-12		65-30		164-3	
110X18	62-14		62-27		61-14		162-8		66-26		67-14		67-23		163-5		65-13		65-31		164-4	
120X18	62-15		62-29		61-15		162-10		66-28		67-15		67-24		163-7		65-14		65-32		164-5	
130X18	62-16		62-31		61-16		162-12		66-30		67-16		67-25		163-9		65-15		65-33		164-6	
140X18	62-17		62-33		61-17		162-14		66-32		67-17		67-10		163-11		65-16		65-34		164-7	
150X18	62-18		62-35		61-18		162-16		66-34		67-18		67-26		163-12		65-17		65-35		164-8	
160X18	62-19		62-37		61-19		162-18		66-36		67-19		67-27		163-13		65-18		65-36		164-9	
80X15	62-1		62-20		61-1		162-1		66-19		67-1						65-1		65-19			
90X15	62-2		62-22		61-2		162-3		66-21		67-2						65-2		65-20			
100X15	62-3		62-24		61-3		162-5		66-23		67-3			EDREDONES	COD	CANT	65-3		65-21			
110X15	62-4		62-26		61-4		162-7		66-25		67-4			SENC 1,00	92-14		65-4		65-22			
120X15	62-5		62-28		61-5		162-9		66-27		67-5			SENC 1,40	92-16		65-5		65-23			
130X15	62-6		62-30		61-6		162-11		66-29		67-6			SENC 1,60	92-22		65-6		65-24			
140X15	62-7		62-32		61-7		162-13		66-31		67-7			DOBLE FAZ 1,40	92-15		65-7		65-25			
150X15	62-8		62-34		61-8		162-15		66-33		67-8			DOBLE FAZ 1,00	92-13		65-8		65-26			
160X15	62-9		62-36		61-9		162-17		66-35		67-9			DOBLE FAZ 1,40	92-15		65-9		65-27			
MEDIDAS	ROSADO		SENSAFLEX C-26		DORMIFLEX		D.F. SIN CIERRE		CONFORTFLEX		MEDIDAS ESPECIALES		CANT	OBSERVACION ES								
	COD.	C	COD.	C	COD	C	COD	C	COD	C												
80X18	161-2		160-2		64-51		60-11		63-2													
90X18	161-4		160-4		64-52		60-12		63-4													
100X18	161-6		160-6		64-53		60-13		63-6													
110X18	161-8		160-8		64-54		60-14		63-8													
120X18	161-10		160-10		64-55		60-15		63-10													
130X18	161-12		160-12		64-56		60-16		63-12													
140X18	161-14		160-14		64-57		60-17		63-14													
150X18	161-16		160-16		64-58		60-18		63-16													
160X18	161-18		160-18		64-59		60-19		63-18													
80X15	161-1		160-1		64-41		60-1		63-1													
90X15	161-3		160-3		64-42		60-2		63-3													
100X15	161-5		160-5		64-43		60-3		63-5													
110X15	161-7		160-7		64-44		60-4		63-7													
120X15	161-9		160-9		64-45		60-5		63-9													
130X15	161-11		160-11		64-46		60-6		63-11													
140X15	161-13		160-13		64-47		60-7		63-13													
150X15	161-15		160-15		64-48		60-8		63-15													
160X15	161-17		160-17		64-49		60-9		63-17													
													TOTAL COLCHONES									
													<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;"></div>									

Anexo 43. Listado de referencias de todos los productos confeccionados en la línea de colchonetas

REFERENCIAS DE COLCHONETAS

COD	MEDIDA
51-1	80X7
51-11	80X8
51-60	80X9
51-21	80X10
51-67	80X11
51-31	80X12
51-73	80X14
51-41	80X15
51-79	80X17
51-51	80X18

COD	MEDIDA
51-2	90X7
51-12	90X8
51-62	90X9
51-22	90X10
51-68	90X11
51-32	90X12
51-74	90X14
51-42	90X15
51-80	90X17
51-52	90X18

COD	MEDIDA
51-3	100X7
51-13	100X8
51-63	100X9
51-23	100X10
51-69	100X11
51-33	100X12
51-75	100X14
51-43	100X15
51-81	100X17
51-53	100X18

COD	MEDIDA
51-4	110X7
51-14	110X8
51-24	110X10
51-34	110X12
51-44	110X15
51-54	110X18

COD	MEDIDA
51-5	120X7
51-15	120X8
51-64	120X9
51-25	120X10
51-70	120X11
51-35	120X12
51-76	120X14
51-45	120X15
51-82	120X17
51-55	120X18

COD	MEDIDA
51-6	130X7
51-16	130X8
51-65	130X9
51-26	130X10
51-71	130X11
51-36	130X12
51-77	130X14
51-46	130X15
51-83	130X17
51-56	130X18

COD	MEDIDA
51-7	140X7
51-17	140X8
51-66	140X9
51-27	140X10
51-72	140X11
51-37	140X12
51-78	140X14
51-47	140X15
51-84	140X17
51-57	140X18


COD	MEDIDA
51-8	150X7
51-18	150X8
51-28	150X10
51-38	150X12
51-48	150X15
51-58	150X18

COD	MEDIDA
51-9	160X7
51-19	160X8
51-29	160X10
51-39	160X12
51-49	160X15
51-59	160X18

Corte Forros.

 espumas santander s.a.		FORROS A CORTAR					Fecha y hora de solicitud	
							13/03/2005 3:12	
REFERENCIA	Ancho	Calibre	Largo	Cantidad	Observaciones	Duración (min)	Duración (Hora)	
511	0	0	0	0	0	0	0	
5111	0	0	0	0	0	0	0	
5160	0	0	0	0	0	0	0	
5121	0	0	0	0	0	0	0	
5167	0	0	0	0	0	0	0	
5131	0	0	0	0	0	0	0	
5173	0	0	0	0	0	0	0	
5141	0	0	0	0	0	0	0	
5179	0	0	0	0	0	0	0	
5151	0	0	0	0	0	0	0	
511	0	0	0	0	0	0	0	
5111	0	0	0	0	0	0	0	
5160	0	0	0	0	0	0	0	
5121	0	0	0	0	0	0	0	
5167	0	0	0	0	0	0	0	
5131	0	0	0	0	0	0	0	
5173	0	0	0	0	0	0	0	
5141	0	0	0	0	0	0	0	
5179	0	0	0	0	0	0	0	
5151	0	0	0	0	0	0	0	
512	0	0	0	0	0	0	0	

Corte de Espuma.

 espumas santander s.a.		ESPUMAS A CORTAR													
COD	MEDIDA	CANT. (Blanca)	CANT. (Azul)	COD	MEDIDA	CANT. (Blanca)	CANT. (Azul)	COD	MEDIDA	CANT. (Blanca)	CANT. (Azul)	COD	MEDIDA	CANT. (Blanca)	CANT. (Azul)
511	80X7	0	0	512	90X7	0	0	513	100X7	0	0	514	110X7	0	0
5111	80X8	0	0	5112	90X8	0	0	5113	100X8	0	0	5114	110X8	0	0
5160	80X9	0	0	5162	90X9	0	0	5163	100X9	0	0	5124	110X10	0	0
5121	80X10	0	0	5122	90X10	0	0	5123	100X10	0	0	5134	110X12	0	0
5167	80X11	0	0	5168	90X11	0	0	5169	100X11	0	0	5144	110X15	0	0
5131	80X12	0	0	5132	90X12	0	0	5133	100X12	0	0	5154	110X18	0	0
5173	80X14	0	0	5174	90X14	0	0	5175	100X14	0	0				
5141	80X15	0	0	5142	90X15	0	0	5143	100X15	0	0				
5179	80X17	0	0	5180	90X17	0	0	5181	100X17	0	0				
5151	80X18	0	0	5152	90X18	0	0	5153	100X18	0	0				

Anexo 45. Flujo del sistema actual de programación

Sistema de programación actual			
corte/confección/ despacho	Alcance: Programación de la producción	01/11/04	P: 1 de 1 Ela: Oscar R.
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE	REQUISITO
	<p>Entran pedidos de tres fuente: Vendedores, clientes y televentas.</p> <p>Se verifica cartera y se consolidan los pedidos</p> <p>Se puede dar el VoB bueno del director comercial</p> <p>Se notifica al cliente</p> <p>Se envia a despacho para la consolidación</p> <p>Se consolidan los pedidos en tres listas colchones, colchonetas y varios</p> <p>Se verifican los niveles de inventario de colchones</p> <p>Se programa la producción a corte y confección</p> <p>Se espera la producción</p> <p>El área de despacho prepara pedido</p> <p>Se imprime la factura</p>	<p>Vendedores</p> <p>Asistente servicio al cliente</p> <p>Director comercial</p> <p>Asistente servicio al cliente</p> <p>Asistente servicio al cliente</p> <p>Jefe de despachos</p> <p>Auxiliar de despacho</p> <p>Auxiliar de despacho</p> <p>Auxiliar de despacho</p> <p>Auxiliar de facturación</p>	