

**MEJORAMIENTO DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAS PRIMAS EN EL PROCESO
PRODUCTIVO DE TESICOL S.A.**

SARA PATRICIA CASTELLANOS PATIÑO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

**MEJORAMIENTO DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAS PRIMAS EN EL PROCESO
PRODUCTIVO DE TESICOL S.A.**

**Autor:
SARA PATRICIA CASTELLANOS PATIÑO**

**Trabajo para optar por el título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Directora:
Dra. MYRIAM LEONOR NIÑO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2008**

DEDICATORIA

A Dios, mi guía, mi luz, el motor de mi inspiración.

A mis padres, a quienes quiero y fueron mi apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A ALFREDO ORTÍZ SERRANO (Gerente comercial y actual gerente de planta) por confiar en mi trabajo y estar pendiente del avance del mismo, colaborando con la información necesaria, conocimientos y experiencia en las áreas respectivas.

A CRISTÓBAL REYES MARTÍNEZ (Gerente de calidad), su experiencia y conocimiento del tema lo convirtieron en el mejor consejero y ejemplo a seguir.

A LUIS ARMANDO ZARRUK ZARRUK, presidente de Tejidos Sintéticos de Colombia, por abrirme las puertas de su empresa y darme la oportunidad de aprender tanto.

A MYRIAM LEONOR NIÑO (Docente de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales) por su valiosa asesoría y colaboración en la realización de este proyecto.

A FABIO ADOLFO VELASCO SOSSA (Ingeniero de planta) quien siempre estuvo aconsejándome, dando sus puntos de vista y criticando constructivamente la realización de las distintas actividades planteadas.

A JAIME GIOVANNI MONTAÑEZ DÍAZ (Facilitador de calidad) quien a la par de su aprendizaje sobre el proceso, siempre estuvo pendiente de transmitirme sus conocimientos y asesorarme en el cumplimiento de los objetivos planteados.

Al personal de mantenimiento por escuchar las propuestas de mejoramiento y apoyar con su esfuerzo la implementación de las mismas.

Al personal de la gerencia intermedia, quienes al final se dieron cuenta que el proyecto no era un imposible y poco a poco fueron colaborando en la consecución de las metas propuestas.

Al personal operativo de Tescol por permitirme desarrollar mi trabajo y por todas las enseñanzas de vida que me dieron día a día.

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	16
RESUMEN	19
INTRODUCCIÓN	21
OBJETIVOS	23
OBJETIVOS GENERAL	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	24
1.1 RAZÓN SOCIAL Y OBJETO SOCIAL	24
1.2 RESEÑA HISTÓRICA	24
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	25
1.3.1 Misión	26
1.3.2 Visión	26
1.3.3 Política de calidad	27
1.3.4 Política de seguridad	27
1.3.5 Valores	27
1.4 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS	27
1.4.1 Polietileno	28
1.4.2 Polipropileno	29
1.4.3 Colorantes	31
1.4.4 Aditivos	31
1.5 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE PRODUCTOS	32
1.5.1 Línea telas Raschel o polisombra	33
1.5.2 Línea Telas Planas	33
1.5.3 Línea de sogas y cordeles	34
1.5.4 Otros productos	35

1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	36
1.6.1 Aprovechamiento de materias primas	36
1.6.2 Proceso de extrusión	36
1.6.3 Línea Telas Raschel o polisombra	37
1.6.4 Línea Telas planas y tubulares	41
1.6.5 Línea Sogas y Cordeles	44
1.7 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	45
1.8 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	46
1.9 CLIENTES	47
1.9.1 Zonificación de clientes	47
1.10 SISTEMA DE COMPRAS Y RELACIÓN CON PROVEEDORES	48
1.11 COMPETENCIA	50
1.11.1 Competencia Local	50
1.11.2 Competencia internacional	50
2 DIAGNÓSTICO	52
2.1 ETAPA 1: ENTREVISTA PRELIMINAR	52
2.1.1 Objetivo	52
2.1.2 Período de tiempo	52
2.1.3 Personal	52
2.1.4 Áreas	52
2.1.5 Recursos	52
2.1.6 Metodología	52
2.1.7 Resultados obtenidos	53
2.2 ETAPA 2: VISITA IN SITU	54
2.2.1 Objetivo	54
2.2.2 Período de tiempo	54
2.2.3 Personal	54
2.2.4 Áreas	54
2.2.5 Recursos	55
2.2.6 Metodología	55
2.2.7 Resultados obtenidos	55
2.3 ETAPA 3: RECOLECCIÓN DE DATOS	66

2.3.1	Objetivo	66
2.3.2	Período de tiempo	66
2.3.3	Personal	66
2.3.4	Áreas	66
2.3.5	Recursos	66
2.3.6	Metodología	66
2.3.7	Resultados obtenidos	66
2.4	ETAPA 4: VALIDACIÓN DE DATOS	80
2.4.1	Objetivo	80
2.4.2	Período de tiempo	80
2.4.3	Metodología	80
2.4.4	Resultados obtenidos	80
2.5	ETAPA 5: ANÁLISIS	82
2.5.1	Objetivo	82
2.5.2	Período de tiempo	82
2.5.3	Metodología	82
2.5.4	Resultados obtenidos	82
2.6	ETAPA 5. INFORME FINAL	86
3	MARCO TEÓRICO	89
3.1	SISTEMA DE PRODUCCIÓN JUSTO A TIEMPO DE TOYOTA	89
3.1.1	Concepto	89
3.1.2	¿Qué debe entenderse por desperdicio o despilfarro?	89
3.1.3	Implementación del sistema de producción justo a tiempo	91
3.1.4	Revolución del pensamiento	91
3.2	LAS 5 S	93
3.2.1	Seiri	94
3.2.2	Seiton	95
3.2.3	Seiso	96
3.2.4	Seiketsu	97
3.2.5	Shitsuke	98
3.3	FABRICACIÓN EN FLUJO	100
3.4	NIVELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	102

3.5 OPERACIONES ESTÁNDARES	103
3.5.1 Control visual	103
3.5.2 Aseguramiento de la calidad	104
3.5.3 Mantenimiento y seguridad	104
3.6 KAIZEN	105
3.7 LOGÍSTICA INVERSA	106
3.8 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	109
3.8.1 Plan de gestión integral de residuos sólidos	109
3.8.2 Código de los colores para la disposición de los residuos sólidos	110
3.8.3 Disposición final de residuos sólidos	110
3.8.4 Disposición final de residuos plásticos	112
4 PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DEL NIVEL ACTUAL DE DESPERDICIOS	115
4.1 Objetivo	115
4.2 Metodología	115
4.3 Programa de actividades propuesto	115
4.3.1 Actividades para la revolución del pensamiento	116
4.3.2 Actividades para la implementación de las 5	121
4.3.3 Actividades de apoyo	122
4.4 Implementación de la propuesta	122
4.4.1 Actividades para la revolución del pensamiento	122
4.4.2 Actividades para la implementación de las 5	123
4.5 Validación de resultados	137
4.5.1 Sesiones de capacitación	139
4.5.2 Estandarización de procesos en los grupos de mejoramiento operativos	140
4.5.3 Implementación de las 5 eses	141
4.5.4 Reconocimientos	146
4.5.5 Disminución de desperdicios	146
5 PROPUESTA PARA LA RECUPERACIÓN DE LOS DESPERDICIOS DE MATERIALES	149
5.1 Objetivo	149
5.2 Programa de actividades propuesto	149
5.2.1 Procedimiento para la recuperación de desperdicios de materias primas	149
5.2.2 Procedimiento para la gestión de residuos industriales	151

5.3 Implementación de la propuesta	152
5.3.1 Procedimiento para la recuperación de desperdicios de materias primas	152
5.3.2 Gestión de residuos industriales	153
5.4 Validación de la implementación	170
5.4.1 Desperdicios mensuales	178
5.4.2 Desperdicio recuperado en la extrusora Davis	180
5.4.3 Desperdicios enviados a recuperar	181
5.4.4 Porcentaje de reaprovechamiento de desperdicios	182
5.4.5 Desperdicios paletizados	183
5.4.6 Eficiencia consumo paletizados	184
6 CONCLUSIONES	189
7 RECOMENDACIONES	191
BIBLIOGRAFÍA	193

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Materias primas utilizadas en Tescol.	27
Tabla 2. Tipos de polietileno	28
Tabla 3. Principales características del PEBD y PEAD.	29
Tabla 4. Tipos de polipropileno	30
Tabla 5. Principales características del polipropileno	30
Tabla 6. Porcentajes de materias primas para película de PEAD	38
Tabla 7. Porcentajes de materias primas para elaboración de telas planas y tubulares.	41
Tabla 8. Porcentajes de materias primas para elaboración de sogas y cordeles.	44
Tabla 9. Zonificación de clientes	47
Tabla 10. Porcentaje de participación en exportaciones en dólares.	48
Tabla 11. Lista de proveedores de materias primas.	49
Tabla 12. Competidores y su participación en el mercado nacional	50
Tabla 13. Competencia local de Tescol.	51
Tabla 14. Competencia internacional de Tescol.	51
Tabla 15. Tipos de desperdicios y sus causas generadoras	65
Tabla 16. Metodología para la recolección de datos	67
Tabla 17. Descripción del proceso de peletizado de desperdicios	69
Tabla 18. Costos del proceso de peletizado de desperdicios	69
Tabla 19. Etapas del proceso de Benchmarking	77
Tabla 20. Resultados del Benchmarking.	77
Tabla 21. Cifras de desperdicios generados desde enero de 2006 hasta abril de 2007.	81
Tabla 22. Cifras de desperdicios enviados a recuperar Vs. Cifras de desperdicios de producción de enero a abril de 2007.	81
Tabla 23. Costos de producción promedio en porcentaje	82
Tabla 24. Principales causas de generación de desperdicios.	83
Tabla 25. Oportunidades y amenazas del ambiente externo.	85
Tabla 26. Debilidades y fortalezas del ambiente interno.	86
Tabla 27. Métodos de disposición de artículos con tarjetas rojas.	95
Tabla 28. Técnicas de estandarización. Prevención de desorden.	98
Tabla 29. Guía de colores para la disposición final de residuos sólidos.	111
Tabla 30. Código de números para la separación de los plásticos.	112
Tabla 31. Comités de mejoramiento para la reducción de desperdicios.	116
Tabla 32. Actividades de capacitación en Tescol S.A.	117
Tabla 33. Temas de capacitación	117
Tabla 34. Actividades de mejoramiento de las planillas de producción.	118
Tabla 35. Áreas de trabajo operativo en Tescol S.A.	118
Tabla 36. Características del área piloto, área de cordeles delgados.	119
Tabla 37. Características de los oficios del área de extrusión	120
Tabla 38. Actividades a desarrollar con los equipos de trabajo a nivel operativo	120
Tabla 39. Actividades a desarrollar en la campaña de implementación de las 5 eses	121
Tabla 40. Grupos de mejoramiento existentes actualmente en Tescol.	123
Tabla 41. Características del comité de disminución de desperdicios	124

Tabla 42. Características del comité de las 5 eses.	124
Tabla 43. Metodología de trabajo en las sesiones de capacitación	125
Tabla 44. Resultados positivos obtenidos con las sesiones de capacitación	125
Tabla 45. Sesiones de capacitación realizadas	126
Tabla 46. Responsables de las actividades de capacitación, año 2008	127
Tabla 47. Colores usados en las nuevas planillas de producción	127
Tabla 48. Porcentajes de calificación de las respuestas obtenidas en la lista de chequeo.	131
Tabla 49. Cronograma de capacitaciones en las 5 eses en el área piloto	133
Tabla 50. Líderes 5 eses por área de trabajo	134
Tabla 51. Actividades para la implementación del Seiri: Despejar	135
Tabla 52. Actividades para la implementación del Seiton: Ordenar	136
Tabla 53. Actividades para la implementación del Seiso: Limpiar	136
Tabla 54. Actividades para la implementación del Seiketsu: estandarizar	136
Tabla 55. Sistema de indicadores para la validación de los resultados obtenidos con la propuesta para la disminución de desperdicios de materiales	138
Tabla 56. Niveles de asistencia a capacitaciones de enero a diciembre de 2007	139
Tabla 57. Documentos para la estandarización de los procesos	140
Tabla 58. Resultados obtenidos con el formato de valoración 5 eses	142
Tabla 59. Áreas adecuadas con mejoras 5 eses	142
Tabla 60. Diplomas de reconocimiento 5 eses entregados	146
Tabla 61. Actividades para la separación de desperdicios de materias primas.	149
Tabla 62. Actividades para la recolección y registro de desperdicios de materias primas.	150
Tabla 63. Actividades para el almacenamiento de desperdicios de materias primas.	150
Tabla 64. Actividades para el transporte de los desperdicios de materias primas.	151
Tabla 65. Actividades para la disposición final de los desperdicios de materias primas.	151
Tabla 66. Actividades para la gestión de residuos industriales.	152
Tabla 67. Capacitaciones realizadas para la clasificación de los desperdicios	153
Tabla 68. Información de canecas y sacas ubicadas para la recolección de desperdicios	154
Tabla 69. Horarios y responsables de la recolección y registro de desperdicios.	155
Tabla 70. Cifras de desperdicios según reporte de planillas de producción	155
Tabla 71. Beneficios del prensado del material de desperdicio	157
Tabla 72. Costos de transporte de material de desperdicio y peletizado	158
Tabla 73. Cantidades de desperdicio recuperado por colores durante el mes de mayo de 2007	162
Tabla 74. Hojas de cálculo para el manejo de las cifras de desperdicios y materiales recuperados	165
Tabla 75. Productos sustitutos de materias primas vírgenes	167
Tabla 76. Características más importantes del servicio de peletizado de Promaplas	168
Tabla 77. Características de la máquina peletizadora Sencar	169
Tabla 78. Sistema de indicadores para la medición de la propuesta para la recuperación de desperdicios de materiales	179
Tabla 79. Datos de desperdicios generados mensualmente, año 2007	180
Tabla 80. Cifras de desperdicios recuperados en la extrusora Davis, noviembre y diciembre de 2007	181
Tabla 81. Cifras de desperdicios enviados a recuperar y recibidos de enero a diciembre de 2007	182
Tabla 82. Consumo mensual de peletizados de julio a diciembre de 2007	184
Tabla 83. Consumos de materiales sustitutos de materias primas vírgenes	186
Tabla 84. Comparación del antes y el después de la implementación de la propuesta para la gestión de los residuos industriales	188

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estructura del etileno y del polietileno.	28
Figura 2. Estructura del polipropileno	30
Figura 3. Concentrado de color granulado.	31
Figura 4. Fotografías de Alumitex y polisombra negra.	33
Figura 5. Fotografías de tela aditivada o cortavientos y ground cover.	34
Figura 6. Foto productos línea sogas y cordeles.	34
Figura 7. Gancho políclip para la construcción de invernaderos.	35
Figura 8. Fotos de la bodega, minibodega y tolva de materia prima	36
Figura 9. Diseño genérico de un extrusor.	37
Figura 10. Fotografía de la extrusora Vertical.	38
Figura 11. Fotografía del telar Raschel No 7.	40
Figura 12. Fotografía de la mesa de inspección.	40
Figura 13. Fotografía de la urdidora: percheros, cintas y plegador.	42
Figura 14. Fotografía de un telar plano.	42
Figura 15. Fotografía de un telar circular.	43
Figura 16. Fotografía de la extrusora Simplex	44
Figura 17. Formato de entrevista preliminar	53
Figura 18. Fotografías de bolsas de materia prima rotas.	55
Figura 19. Fotografía de estibas con materia prima al interior de la bodega.	56
Figura 20. Fotografía de material en el piso de las tolvas de materia prima.	56
Figura 21. Fotografías de acumulación de colorantes y mezclas para extrusión.	57
Figura 22. Desperdicios de masas o tortas de material de extrusión	57
Figura 23. Fotografías de Desperdicio de película de PEAD con revientes y cinta por enhebre en extrusora Davis	58
Figura 24. Fotografías de bobinas de cinta fibrilada, muy tensionada y arrume de bobinas defectuosas	59
Figura 25. Fotografía de bobinas de rafia desbordadas	59
Figura 26. Material deteriorado por transporte y almacenamiento inadecuado.	59
Figura 27. Almacenamiento inadecuado de producto en proceso.	59
Figura 28. Carros transportadores de producto en proceso en mal estado.	60
Figura 29. Almacenamiento inadecuado de bobinas y plegadores de urdimbre	60
Figura 30. Telar plano con bobinas de urdimbre añadidas al plegador.	61
Figura 31. Desperdicios de película para tejido Raschel. La marca amarilla indica un reviente.	61
Figura 32. Acumulación de rollos para inspeccionar	61
Figura 33. Fotografías de acumulación de sogas ideales y ovillo con dos colores por cambio de producción.	62
Figura 34. Fotografía de rollos de tela por empacar dispersos por el pasillo	62
Figura 35. Almacenamiento inadecuado de producto terminado	63
Figura 36. Fotografías de material de desperdicio contaminado.	63
Figura 37. Fotografías de acceso a casetas y cargue de camión con desperdicios	64
Figura 38. Fotografías de almacenamiento de desperdicios en Granuplas y Redecar	64
Figura 39. Proceso de peletizado de desperdicios en Granuplas y Redecar	68

Figura 40. Cifras de desperdicios del período comprendido entre 1993 y 2006	70
Figura 41. Índices de desperdicios por extrusora mes a mes del año 2006	71
Figura 42. Formato para el reporte diario de desperdicios	71
Figura 43. Índices de desperdicios por extrusora de diciembre de 2006 a abril de 2007	72
Figura 44. Clases de desperdicios generados en la extrusora Vertical de diciembre de 2006 a abril de 2007	72
Figura 45. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Vertical	73
Figura 46. Clases de desperdicios generados en la extrusora Sima de diciembre de 2006 a abril de 2007	73
Figura 47. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Sima	74
Figura 48. Clases de desperdicios generados en la extrusora Simplex de diciembre de 2006 a abril de 2007	74
Figura 49. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Simplex	75
Figura 50. Clases de desperdicios generados en la extrusora Davis de diciembre de 2006 a abril de 2007	75
Figura 51. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Davis	76
Figura 52. Indicadores de crecimiento de la industria del plástico en América Latina	78
Figura 53. Consumo de plástico per cápita. Datos en kilogramos.	79
Figura 54. Principales sectores consumidores de materias primas plásticas en Colombia	79
Figura 55. Diagrama causa – efecto. Principales causas de generación de desperdicios	84
Figura 56. Estructura JIT.	90
Figura 57. Procedimiento para la introducción del JIT	92
Figura 58. Sistema de mejoramiento 5 eses.	93
Figura 59. La cadena de suministro en la Logística Tradicional	107
Figura 60. Esquema de la logística inversa.	108
Figura 61. Opciones de recuperación de residuos sólidos	111
Figura 62. Casillas para el reporte de desperdicios generados en planillas de extrusoras	129
Figura 63. Casillas para el reporte de desperdicios en la planilla de producción de la urdidora	129
Figura 64. Casillas para el reporte de desperdicios en planillas de telares planos	129
Figura 65. Casillas para el reporte de desperdicios en planillas de telares Raschel	129
Figura 66. Casillas para el reporte de desperdicios en planillas de sogas y cordeles	129
Figura 67. Planilla para el reporte de material de desperdicio recuperado en la extrusora Davis.	132
Figura 68. Resultados diagnóstico 5 eses	134
Figura 69. Carteles 5 eses	137
Figura 70. Diploma de reconocimiento 5 eses	139
Figura 71. Comportamiento del indicador de nivel de asistencia a capacitaciones. Año 2007	139
Figura 72. Fotografía grupo de mejoramiento cordelería delgada turno C.	140
Figura 73. Formato de valoración 5 eses.	141
Figura 74. Sticker para marcar los saldos de colorantes y mezclas de extrusión.	143
Figura 75. Disposición de tela cubre suelos y tapas de tolvas en la minibodega	144
Figura 76. Fotografías del antes y después de la adecuación del cuarto de colorantes.	144
Figura 77. Fotografías del antes y después de la adecuación del almacén de rafias delgadas.	145
Figura 78. Fotografías del antes y después del despeje de la mesa de inspección y adecuación de la mesa de embalaje	145
Figura 79. Fotografías del taller de mantenimiento	145
Figura 80. Indicadores de desperdicios mensuales, año 2007	148
Figura 81. Recipientes para la recolección de desperdicios	154
Figura 82. Planilla para el registro de los desperdicios de materiales generados en cada turno.	156
Figura 83. División inicial de las casetas de desperdicios	156
Figura 84. División actual de las casetas de desperdicios.	157

Figura 85. Formato de envíos de material a recuperar	159
Figura 86. Ejemplo del cuadro usado para la recopilación de datos de desperdicio consumido	160
Figura 87. Formato para el reporte del material recuperado en la extrusora Davis	161
Figura 88. Fotos máquina peletizadora Sencar	169
Figura 89. Lugar de almacenamiento de material barrido	171
Figura 90. Horario de orden y aseo de minibodega para ayudantes de extrusoras	171
Figura 91. Lugar para el almacenamiento de residuos de cartón.	174
Figura 92. Lugar de almacenamiento de residuos de aceite y varsol	176
Figura 93. Comparación antes y después de la venta de chatarra.	178
Figura 94. Índices de desperdicios de materias primas año 2007	180
Figura 95. Índices de desperdicios recuperados en la extrusora Davis.	181
Figura 96. Cantidades mensuales de material de desperdicio enviadas a recuperar	182
Figura 97. Índice de reaprovechamiento de desperdicios	183
Figura 98. Cantidades mensuales de material peletizado recibido año 2007	184
Figura 99. Consumo mensual de peletizados de julio a diciembre de 2007	185
Figura 100. Índice de consumo mensual de peletizados año 2007	185
Figura 101. Índice de efectividad en el consumo de materiales peletizados	186

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Generalidades Tejidos Sintéticos de Colombia	197
ANEXO B. Diagramas de procesos y equipos	200
ANEXO C. Cifras de desperdicios de materias primas	207
ANEXO D. Actas comités de mejoramiento de enero a diciembre de 2007	217
ANEXO E. Relación de asistencia a capacitaciones	292
ANEXO F. Planillas de producción	301
ANEXO G. Listas de chequeo diagnóstico 5 eses	334
ANEXO H. Carteles y artículos 5 eses	344
ANEXO I. Documentos grupos de mejoramiento a nivel operativo	370
ANEXO J. Contactos empresas proveedoras de servicios	420
ANEXO K. Proyecto máquina peletizadora	429

GLOSARIO

BIG BAG: bolsas de polipropileno utilizadas para almacenar grandes cantidades de materias primas. Cada una de estas bolsas puede albergar entre 600 y 800 kg de material.

BOBINAS: tubos metálicos en los cuales después del proceso de extrusión y estirado se enrolla película, cintillas para trama o urdimbre, o rafias para ser transportados al siguiente proceso.

COLILLAS: desperdicios de material, sobrantes al final de las bobinas o tubos, de rafias, cintillas o película al final de un determinado proceso.

CRUDOS: defectos generados en el proceso de extrusión. Son consecuencia de temperaturas inadecuadas, por tanto el material no se funde y genera un espesor no uniforme en la película.

DENIER: medida de grosor o espesor de fibras artificiales, la cual equivale a los gramos contenidos en cada 9000 metros de cinta.

EXTRUSIÓN: proviene del latín "extrudere" que significa forzar un material a pasar a través de un orificio. Es un proceso de transformación continuo donde el material a extruir es introducido en un cilindro calentador siendo empujado a su vez por un tornillo sinfín, una vez reblandecido y comprimido pasa a través de una boquilla para darle la forma deseada. Se utiliza para la obtención de productos metalúrgicos, plásticos y alimenticios.

EXTRUSORA: máquina en la cual se lleva a cabo el proceso de extrusión.

FÁBRICAS VISUALES: formatos utilizados en cada uno de los puestos de trabajo para controlar la producción. En éstos es fácil conocer que productos han sido programados, en qué orden, qué cantidades, cuánto se ha procesado y cuánto hace falta. Éstos facilitan la gestión visual de la producción.

FIBRILADO: durante el proceso de estirado de la película, ésta se hace pasar por distintos cilindros para obtener el espesor requerido. Para productos como rafias, gramas y cintas para tela industrial es necesario utilizar un cilindro con pequeñas ranuras transversales (cilindro fibrilador) que a medida que va girando la película va siendo rayada, originando la fibrilación de las mismas. Como resultado se obtiene una material más resistente.

GALLETA: en la extrusora vertical existe un dispositivo recolector de orillos de película el cual la corta para luego aplicarla nuevamente al proceso de extrusión. El material picado recibe el nombre de galleta debido a su apariencia y textura.

GELES: material quemado generado en el proceso de extrusión.

MASA: al realizar cambios en la producción, arranques o apagado de las extrusoras en el cabezal queda retenido material extruido sin estirar. Al bajar la temperatura el material se solidifica adquiriendo la forma del cabezal.

MINIBODEGA: lugar de almacenamiento junto a la bodega de materias primas. En ésta se almacena diariamente las cantidades a consumir en cada una de las extrusoras.

PELETIZADO: nombre dado a las materias primas con varios grados de proceso o provenientes de desperdicios recuperados. Debe su nombre a su presentación granulada o de pellets. El pellet se obtiene de material plástico extruido, pasado a través de una máquina peletizadora para transformarlo en finas tiras cilíndricas en forma de spaghetti que posteriormente son cortadas para obtener el granulado.

PICAS: defecto presentado en el tejido de la trama o de la urdimbre en las telas Raschel. Éste es generado por descalibración del telar, mal estado de las cintillas, tensiones no uniformes o agujas en mal estado. Se caracteriza por la presencia de pequeños y aislados huecos en el tejido.

PLEGADORES: cilindros metálicos donde son enrolladas las cintas de urdimbre para su posterior montaje en los telares de tejido plano. Puede albergar entre 754 y 4600 cintas, dependiendo de la medida de la tela a elaborar.

PLUMA: la extrusora Davis cuenta con un molino recuperador, el cual corta el material proveniente de película, cintas o rafias de desperdicio para luego volverlo a extruir. El material cortado recibe el nombre de pluma.

RAFIA: subproducto de polipropileno utilizado para la elaboración de sogas y cordeles. Consiste en una cinta que durante el proceso de estiraje se hace pasar por un cilindro fibrilador el cual le da una apariencia de malla con el fin de aumentar su resistencia.

RALOS: defecto presentado en el tejido de las telas Raschel. Éste es generado por descalibración del telar, mal estado de las cintillas, tensiones no uniformes o agujas en mal estado. Se caracteriza por la presencia de una franja continuada de huecos en el tejido.

REVIENTES: defectos causados por la presencia de crudos, geles o huecos durante el proceso de extrusión y el proceso de estiraje. Éstos se presentan en la película, en las cintillas o rafias.

TEJIDO RASCHEL: tejido anudado de cintas planas para la elaboración de mallas .Elaborado en telares donde mediante agujas las tramas y las urdimbres se entrelazan formando el tejido.

TEJIDO PLANO: tejido elaborado en un telar mediante el entrecruzamiento de hilos o cintas que se denominan de urdimbre o de trama. La trama la realiza una lanzadera dando forma al tejido sobre los hilos o cintas de urdimbre.

TEJIDO TUBULAR: tejido elaborado en un telar tubular o circular, donde el entrecruzamiento de hilos se da gracias a una lanzadera de trama que gira circularmente alrededor de los hilos de urdimbre, dando origen a un tejido en forma de cilindro o tubo.

SOGAS: cuerdas gruesas hechas de fibras sintéticas o naturales, conformadas por el trenzado de 3 cabos de hilo.

CORDELES: cuerda delgada conformada por hilos retorcidos de fibras sintéticas o naturales.

TRAMA: conjunto de cintas cruzadas colocados a lo ancho del tejido. Junto con las urdimbres conforman el cuerpo de la tela.

URDIMBRE: conjunto de cintas paralelas, regularmente espaciadas que van dispuestas en sentido longitudinal para la conformación de las telas.

RESUMEN

TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAS PRIMAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE TESICOL S.A.*

AUTOR: SARA PATRICIA CASTELLANOS PATIÑO **

PALABRAS CLAVE: DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS, METODOLOGÍA DE MEJORAMIENTO, 5 ESES, LOGÍSTICA INVERSA, POLIETILENO, POLIPROPILENO, SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TOYOTA

DESCRIPCIÓN: El presente documento plantea y desarrolla una metodología para el mejoramiento de la utilización de materias primas a lo largo del proceso productivo de Tejidos Sintéticos de Colombia, TESICOL S.A. La metodología propuesta se diseñó para aprovechar los desperdicios generados actualmente y a futuro reducir los niveles del 7% hasta alcanzar las cantidades acordes a este tipo de industria.

El documento comienza con la descripción de las generalidades de la empresa, su proceso productivo y los productos que elaboran. Luego se presenta el diagnóstico realizado para detectar la situación actual y una descripción cualitativa y cuantitativa de los factores generadores de desperdicios, sus tipos y niveles presentados. Posteriormente se presentan las propuestas de mejora, la evaluación de las mismas y su implementación. Finalmente se muestran los resultados obtenidos con la implementación de las propuestas de mejora y una comparación del antes y el después de su puesta en marcha.

La metodología de mejoramiento para la utilización de las materias primas en Tescicol S.A. se encuentra conformada por:

- Identificación de las principales causas generadoras de desperdicios, clasificación de los tipos de desperdicios y las cantidades producidas por cada uno de éstos.
- Procedimiento para la administración de las materias primas con miras a reducir los niveles de desperdicios generados actualmente. Asignación de responsables y planteamiento de actividades y compromisos para su futura reducción. Con los desperdicios inherentes al proceso se plantea una metodología basada en los principios de la logística inversa para su reproceso y reutilización.
- Sistema de indicadores para medir el desempeño y los resultados obtenidos con la metodología propuesta.
- Programa de capacitaciones para sensibilizar y lograr el compromiso del personal en el proceso de reducción de desperdicios.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingeniería Físico – Mecánicas. Escuela de Estudios –Industriales y Empresariales. Ingeniería Industrial, Miriam Leonor Niño.

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT OF THE USE OF RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION PROCESS OF TESICOL S.A.*

AUTHOR: SARA PATRICIA CASTELLANOS PATIÑO **

KEY WORDS: WASTES DIMINUTION, METHODOLOGY OF IMPROVEMENT, FIVE (5) S, REVERSE LOGISTIC, POLYETHYLENE, POLYPROPYLENE, TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

SUMMARY: The present document raises and develops a methodology for the improvement of the use of raw materials throughout the production process of “Tejidos Sintéticos de Colombia”, TESICOL S.A. The proposed methodology was designed to reuse the wastes of raw materials and to reduce the actual level of wastes in order to reach the agreed amounts of waste for this type of industry.

The document begins with the general description of the company, its production process and the products manufactured. It is followed by the presentation of the diagnosis made to detect the present situation and a qualitative and quantitative description of the generating factors of wastes, types and levels. Then, the improvement proposals are presented, evaluated and implemented. Finally the results obtained in the implementation of the improvement proposals are shown, as well as a comparison of the performance before and after the implementation.

The methodology of improvement for the use of the raw materials in Tesicol S.A. is conformed by:

- Identification of the main generating causes of wastes, classification of the types of wastes and the amounts of waste produced by each one of these.
- An administration procedure of raw materials aiming for the reduction of current waste levels. Allocation responsibilities and planning of activities and commitments for its future reduction. With the intrinsic process wastes, a methodology based on the principles of reverse logistic for waste reprocess and reutilization is stated.
- Indicators system to measure the performance and the results obtained with the proposed methodology.
- Training program in order to sensitize and to obtain the commitment of the personnel in the process of wastes reduction.

* Graduation Work.

** College of Physics and Mechanics Engineering. School of Industrial and Management Studies. Industrial Engineering, Myriam Leonor Niño.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 40 años, muchos acontecimientos económicos, políticos, sociales y ambientales han cambiado el rumbo de la administración de las empresas a nivel mundial. Anteriormente, era más sencillo administrar una organización. Las distintas empresas, sin importar el sector de la industria a la cual pertenecían, se preocupaban fundamentalmente por fabricar productos para luego venderlos.

Hoy, la situación es muy diferente. Las empresas se desenvuelven en entornos cambiantes y muchas veces impredecibles. Con el crecimiento de la industria, la internacionalización de los mercados, el aumento de la competencia en los distintos sectores económicos, la tecnificación y especialización de las fuerzas laborales, la aparición de clientes cada vez más exigentes y el creciente agotamiento de los recursos naturales; los industriales han tenido que dedicar mayor atención a detalles más allá de la simple fabricación y venta de sus productos.

Es en las situaciones críticas donde han salido a relucir las enormes deficiencias al interior de las organizaciones. Los empresarios pretendían controlar aspectos ajenos a sus entornos y zonas de influencia, dejando de lado el campo de mayor acción; sus oficinas, talleres de manufactura, personal, clientes y proveedores. Cuando miraron al interior de sus organizaciones, el por qué y para qué de su razón de ser, se dieron cuenta que había mucho que aprender, mucho por mejorar y grandes oportunidades para crecer.

De la mano de este aprendizaje surgieron muchas técnicas y métodos que tienen como objetivo mejorar la eficiencia operativa y administrativa. Son múltiples las teorías ofrecidas, pero son pocas las realmente efectivas. El éxito de las mismas depende de la habilidad para escoger las adecuadas según el tipo de organización y la aplicación y seguimiento de su desempeño en el día a día.

En Tescol, la administración ha querido implementar los principios del Sistema de Producción de Toyota, para una gestión más eficiente a partir de la disminución de los desperdicios en todos los niveles de la organización.

En la década de los 80's se comenzó con la implementación de la administración participativa, aplicando las herramientas y principios de los círculos de calidad y comités de mejoramiento. Desde ese momento se han implementado pequeñas mejoras a nivel operativo y administrativo basándose en los principios de la producción Justo a Tiempo.

Ahora comienza una nueva etapa en este proceso. Frente a la creciente generación de desperdicios de materias primas, producto de un método ineficiente en la utilización de las

mismas, se pretende, a través de este proyecto implementar algunos principios del TPS* como herramientas Kaizen, comités de mejoramiento y las 5 eses para sentar las bases de un proceso de mejora que permita la disminución de los índices de desperdicios de materias primas actuales.

Este proceso será complementado con la implementación de los principios de la logística inversa para la gestión de los desperdicios de materias primas inevitables dentro del proceso productivo.

De esta manera no solo se busca una mejora reduciendo los costos de producción, sino también creando un entorno laboral más afable buscando la filosofía del mejoramiento continuo y permitiendo la disminución del impacto ambiental negativo debido a la operación industrial.

El éxito de este proyecto, más allá de escoger las técnicas adecuadas para el mejoramiento en la utilización de las materias primas y la reducción de los desperdicios, se encuentra en el apoyo y compromiso de la gerencia y el personal operativo en cada una de las actividades a implementar.

* TPS, Toyota Production System. Sistema de producción de Toyota.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Diseñar, implementar y validar los procedimientos de la logística inversa necesarios para recuperar los desperdicios inevitables en el proceso productivo de TESICOL S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un diagnóstico que permita observar la situación actual e identificar las fuentes generadoras de desperdicios de materiales.
- Diseñar e Implementar los procedimientos de la logística inversa para el recuperado de los residuos de materiales inevitables, generados a lo largo del proceso productivo.
- Llevar a cabo un programa de capacitación, en el cual se involucre a todo el personal operativo y a la gerencia intermedia en el proceso de reducción de desperdicios.
- Validar los resultados obtenidos con las implementaciones realizadas.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 RAZÓN SOCIAL Y OBJETO SOCIAL:

Tejidos Sintéticos de Colombia. TESICOL S.A.

1.2 RESEÑA HISTÓRICA:

En 1.958 un grupo de industriales e inversionistas de Santander adquirió la planta de producción de empaque de fique (Consortio Industrial de Santander – I. F. I.), existente en San Gil desde 1.949, para dar origen a Hilanderías del Fonce S.A.

A partir de ese momento Hilanderías tuvo varios programas de ensanche y expansión. Además de empaques de fique, empezó a producir cordeles y sogas de este mismo material. En 1.965 instaló en Bucaramanga una segunda planta y en 1.974 inició la producción de empaques plásticos, utilizando como materia prima el polietileno de alta densidad y el polipropileno. En 1.980 dio inicio a la producción de cordeles y sogas plásticas, y de Tejido Raschel.

En 1.985 en razón del volumen de producción y a la creciente participación en el mercado de los productos sintéticos, los accionistas decidieron separar estas dos tecnologías buscando crecimiento, nuevas inversiones y know-how, dando origen a Tejidos Sintéticos de Colombia S.A. "TESICOL".

En el año 1.988 se realizaron importantes inversiones en equipo y know-how con la firma norteamericana AMOCO, permitiendo la implantación de tecnología avanzada en la industria textil plástica y posibilitando la producción de bases para tapetes y de telas de ingeniería y Geotextiles de alta calidad. Estos últimos desarrollos se produjeron no solo pensando en los mercados nacionales, sino en los internacionales¹.

De ahí en adelante TESICOL siguió creciendo en el desarrollo de nuevos productos para lo cual fue necesario adquirir equipos adicionales que permitieran atender las necesidades de sus clientes y diseñar nuevas estrategias para asegurar su participación en el mercado. Esto trajo consigo un conocimiento de competidores en el exterior, un acercamiento con ellos y el establecimiento de alianzas estratégicas para el mercado Colombiano y Latinoamericano.

¹ TESICOL, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A. Premios Carlos Lleras Restrepo IFI. : "A la Cultura Empresarial más Participativa". Octubre de 1995.

Estas alianzas han llevado a la compañía a importar productos para comercializarlos, representar a varias firmas en Colombia y en el exterior y a ampliar su capacidad de producción de los diferentes productos en los que se tienen grandes fortalezas competitivas para que le permitan a la empresa incrementar sus exportaciones (EU, MÉXICO, CANADÁ, PERÚ CHILE, ECUADOR, VENEZUELA, COSTA RICA, PANAMÁ, ARGENTINA, BRASIL, BOLIVIA, URUGUAY, INDIA, KENYA, ISRAEL y a vender a la UE).

En el año 2004 se realizó un significativo ensanche a la planta para aumentar su capacidad productiva y de esta manera prepararse para dar respuesta inmediata a las crecientes exigencias del mercado.

Hoy, TESICOL posee una planta de personal de 204 operarios en el área productiva y 44 personas en el área administrativa y de dirección. Su organización tiene tres áreas principales a saber: Gerencia de Planta, Gerencia Comercial y Gerencia Administrativa y Financiera, que reportan directamente a la Presidencia. De abril de 1.993 a Abril de 1.995 se creó la Gerencia de Mercadeo la cual tuvo como finalidad el desarrollo de nuevos productos y el mercadeo de los mismos, principalmente en los del sector construcción. En la actualidad el mercadeo más que un área, es una función permanente que han asumido las Gerencias Comercial y de Planta.

Existe un sindicato de industria (SINALTRAFECOL), con una población sindicalizada del 55%. El sindicato fue fundado desde antes de la creación de Hilanderías del Fonce, en la época del Consorcio Industrial de Santander, empresa original del I.F.I. y vendida a los inversionistas Santandereanos* .

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Su estructura organizacional cuenta con 3 niveles jerárquicos; Gerencia, Gerencia Intermedia, Nivel Operativo. **ANEXO A.** Generalidades Tejidos Sintéticos de Colombia

El primer nivel (Gerencia) de la estructura organizacional de TESICOL S.A. está compuesto por la Presidencia y cuatro Gerencias, de la siguiente manera:

- **Gerencia de Producción o de Planta:** Responsable de coordinar las áreas relacionadas con producción y servicios a producción como son extrusión, tejeduría, almacén de repuestos, y mantenimiento eléctrico, electrónico y mecánico.

* Datos suministrados por el área de Recursos Humanos a Enero de 2007. Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Gerencia de Calidad:** Responsable de coordinar todo lo relacionado con certificación de normas, y el laboratorio de pruebas.
- **Gerencia Administrativa y Financiera:** Responsable de coordinar las áreas administrativa, financiera y contable, recursos humanos, sistemas, compras y la logística de la empresa.
- **Gerencia Comercial:** Responsable de coordinar las áreas comerciales, de mercadeo, de servicio al cliente, bodega de producto terminado y despachos.

El segundo nivel está compuesto por los cargos de dirección, las jefaturas, coordinaciones, y la Gerencia Intermedia. En la Gerencia Administrativa y Financiera están la Dirección de Contabilidad y Sistemas, y la Jefatura de Compras. En la Gerencia Comercial se encuentran la Jefatura de Ventas, la Coordinación de Servicio al Cliente y la Jefatura de Despachos. En la Gerencia de Planta aparece la Gerencia Intermedia, compuesta por la Supervisión de Planta, la Jefatura de Sección, la Jefatura de Mantenimiento Mecánico, la Jefatura de Mantenimiento Eléctrico, la Jefatura de Mantenimiento Electrónico, la Jefatura de Almacén y el Laboratorio.

El tercer nivel de la organización está compuesto por los demás cargos existentes.

1.3.1 Misión

*"Tejidos Sintéticos de Colombia "TESICOL S.A." es una empresa privada del sector textil y plástico, dedicada a la fabricación y comercialización de productos elaborados en polietileno, polipropileno y materiales sintéticos afines, en mercados nacionales e internacionales, con la participación y desarrollo de nuestro personal, suministrando servicios y productos manufacturados de manera eficiente y productiva, que satisfagan los requerimientos de nuestros clientes y garanticen la rentabilidad de los accionistas"*².

1.3.2 Visión

*"En el año 2010, seremos líderes en calidad y rentabilidad en el mercado nacional, con un mercado internacional consolidado, y un crecimiento significativo en volumen de ventas. Nuestra garantía de sostenimiento será disponer de nueva tecnología, un equipo humano altamente competente, y un excelente clima laboral."*³.

² TESICOL, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A. Manual de calidad. 2004. p.10

³ Ibid. p.10

1.3.3 Política de calidad

"En TESICOL S.A. garantizamos la calidad de nuestros productos elaborados en polietileno, polipropileno y materiales sintéticos afines, cumpliendo los requisitos y expectativas a satisfacción de nuestros clientes nacionales e internacionales, a través de:

- Diversidad de productos y aplicaciones.*
- Precio competitivo.*
- Presentación.*
- Y servicio.*

*En un ambiente de participación, desarrollo del personal, productividad, y mejoramiento continuo; asegurando la rentabilidad de nuestros accionistas."*⁴

1.3.4 Política de seguridad

*"En TESICOL S.A. estamos comprometidos en garantizar la imagen de la compañía, cumpliendo con el Sistema de Gestión en Control y Seguridad, acorde a los requisitos de la Norma BASC y sus respectivos estándares."*⁵

1.3.5 Valores

*"Compromiso, Participación, Honestidad, Creatividad, Respeto"*⁶.

1.4 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS

Las materias primas utilizadas son el polietileno y el polipropileno, los cuales son polímeros sintéticos derivados de monómeros provenientes del petróleo; etileno y propileno respectivamente. Dependiendo del producto se adicionan colorantes y aditivos. En la tabla 1. Materias primas utilizadas en Tescicol, se relacionan las distintas materias primas utilizadas en los productos elaborados en Tescicol S.A.

Tabla 1. Materias primas utilizadas en Tescicol.

MATERIA PRIMA	PRODUCTO
Polietileno de alta densidad	Mallas y polisombras
Polipropileno alta densidad	Telas planas Hilos, Sogas y cordeles Gramas Fibratex
Polietileno de baja densidad	Telas laminadas
Colorantes	Todos
Aditivos	Todos

Fuente: Departamento de producción Tejidos sintéticos de Colombia S.A.

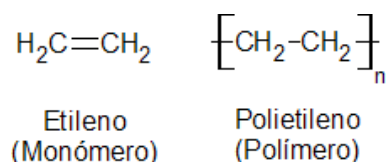
⁴ Ibid. p.12

⁵ Ibid. p.12

⁶ Ibid. p.12

1.4.1. Polietileno: es considerado químicamente el polímero más simple*. Es un material termoplástico blanquecino, de transparente a translúcido y tiene una apariencia de cera. Es químicamente inerte y se obtiene de la polimerización del etileno (CH₂=CH₂), del que deriva su nombre. Su estructura química fundamental es (-CH₂-CH₂-)_n, en la figura 1 se pueden observar las estructuras del etileno y del polietileno.

Figura 1. Estructura del etileno y del polietileno.



Fuente: Modern Plastics Encyclopedia, 1988

Tipos de Polietileno:

Los diversos tipos de polietileno es una consecuencia de la extensa variación en el peso molecular y en el grado de ramificación, y por consiguiente en la cristalinidad, propiedades que varían según las condiciones de polimerización. En la tabla 2. Tipos de polietileno, se enuncian los tipos de polietileno más importantes.

Tabla 2. Tipos de polietileno

Tipos de Polietileno	
PEBD	Polietileno de baja densidad
PEAD	Polietileno de alta densidad
PELBD	Polietileno lineal de baja densidad
UHWPE	Polietileno de ultra alto peso molecular.
PEX	Polietileno con formación de red

Fuente: Modern Plastics Encyclopedia, 1988.

Generalmente los de mayor uso son el PEBD y el PEAD.

Propiedades y características del polietileno:

Algunas de las propiedades que hacen del polietileno una materia prima tan conveniente para miles de artículos manufacturados son poco peso, flexibilidad, tenacidad, alta resistencia química y propiedades eléctricas sobresalientes. El carácter más importante de la estructura física del polietileno es la cristalinidad. Éstas dependen en gran medida de su grado de ramificación, al

* Es un polímero de alta producción mundial (aproximadamente 60 millones de toneladas son producidas anualmente alrededor del mundo) es también de los más baratos, siendo uno de los plásticos más comunes.

aumentar la ramificación de su cadena, disminuye la densidad del polietileno y su grado de cristalinidad afectando directamente la dureza y otras propiedades. En la tabla 3. Principales características del PEBD y PEAD, se pueden observar las características más importantes del polietileno.

Tabla 3. Principales características del PEBD y PEAD.

Características	PEBD	PEAD
Grado de cristalinidad [%]	40 hasta 50	60 hasta 80
Densidad [g/cm ³]	0,915 hasta 0,935	0,94 hasta 0,97
Temperatura de cristalización [°C]	105 hasta 110	130 hasta 135
Estabilidad química	Buena	Excelente
Elongación a ruptura [%]	20	12
Temperatura máxima permisible [°C]	80	100
Temperatura de reblandecimiento [°C]	110	140

Fuente: Modern Plastics Encyclopedia 1988

Usos del polietileno:

El polietileno es usado para la elaboración de diversos productos finales, donde para cada uno se utilizan diferentes procesos, entre los más comunes se encuentran la extrusión de película, cables, hilos y tuberías; moldeo por inyección de partes en tercera dimensión con formas complicadas; inyección y soplado de botellas y recipientes de diferentes tamaños; extrusión y soplado de bolsas o tubos de calibre delgado y rotomoldeo de depósitos y formas huecas de grandes dimensiones⁷.

1.4.2. Polipropileno: el polipropileno (PP) es un polímero termoplástico, parcialmente cristalino, obtenido de la polimerización del propileno. Es un producto inerte, totalmente reciclable, su incineración no tiene ningún efecto contaminante, y su tecnología de producción es la de menor impacto ambiental*.

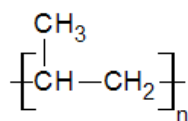
Tipos de Polipropileno:

El polipropileno fabricado de manera industrial es un polímero lineal, cuya cadena principal es una cadena de átomos de carbono enlazados entre sí. Cada dos átomos de carbono de esta cadena principal, se encuentra ramificado un grupo metilo (CH₃) tal como se puede observar en la figura 2. Estructura del polipropileno.

⁷ Modern Plastics Encyclopedia. Resins and compounds. Cannon Communications LLC, Denver 1988. p. 52-53.

* El polipropileno ha sido uno de los plásticos con mayor crecimiento en los últimos años y se prevé que su consumo continúe creciendo más que el de los otros grandes termoplásticos (PE, PS, PVC, PET). Hoy en día el polipropileno es uno de los termoplásticos más vendidos en el mundo, con una demanda anual estimada de 40 millones de toneladas.

Figura 2. Estructura del polipropileno



Fuente: Modern Plastics Encyclopedia 1988

En la tabla 4. Tipos de polipropileno, se mencionan los principales tipos de polipropileno y una breve descripción de los mismos. De éstos, el de mayor uso comercial es el polipropileno Homopolímero isotáctico.

Tabla 4. Tipos de polipropileno

Tipos de Polipropileno	
PP homopolímero	Obtenido de la polimerización de propileno puro
PP Copolímero	Al añadir entre un 5 y un 30% de etileno en la polimerización se obtiene un copolímero que posee mayor resistencia al impacto

Fuente: Modern Plastics Encyclopedia. 1988

Propiedades y características del polipropileno:

Las propiedades del polipropileno dependen enormemente del tipo de tacticidad* que presenten sus moléculas. En la tabla 5. Principales características del polipropileno, se mencionan características como densidad, índice de fluidez, temperatura de fusión, entre otros.

Tabla 5. Principales características del polipropileno

Características	PP homopolímero	PP copolímero
Alargamiento de rotura en tracción (%)	100 a 600	450 a 900
Densidad [g/cm ³]	0.903	0.91
Índice de fluidez (g/10 min)	1.4 a 100	1.3 a 100
Dureza Shore D	72 a 74	67 a 73
Temperatura de fusión (°C)	160 a 170	130 a 168
Temperatura máxima de uso continuo (°C)	100	100

Fuente: Modern Plastics Encyclopedia 1988

Usos del polipropileno:

El PP es transformado mediante muchos procesos diferentes. Los más utilizados son moldeo por inyección de juguetes hasta parachoques de automóviles; moldeo por soplado de recipientes huecos como botellas o depósitos de combustible, termoformado de contenedores de alimentos, para aplicaciones que requieren resistencia a alta temperatura (microondas) o baja temperatura (congelados); producción de fibras tanto tejidas como no tejidas, extrusión de perfiles, láminas y

* Tacticidad: Cuando en una macromolécula la configuración de las unidades repetitivas es constante o igual.

tubos; producción de película de polipropileno biorientado (BOPP), presentando más del 20% del mercado del embalaje flexible, moldeada ("cast film"), y película soplada ("blown film"), un mercado pequeño actualmente pero en rápido crecimiento.

El PP homopolímero con bajos índices de fluidez es usado para la extrusión de perfiles y películas. En Tescol se utiliza PP homopolímero con un índice de fluidez de 3g / 10min para la fabricación de fibras para cordeles y sogas y cintas para tejidos planos y circulares⁸.

1.4.3. Colorantes: todos los plásticos, tanto termoestables como termoestáticos pueden ser coloreados. Los colorantes son utilizados para mejorar la apariencia y resistencia de los mismos. Éstos pueden ser de origen orgánico o inorgánico. En Tescol se utilizan los pigmentos inorgánicos, los cuales resultan de la oxidación del titanio, hierro, cromo, selenio, cadmio, mercurio, etc., y son más opacos, resistentes al calor, y estables químicamente que los orgánicos. Los colorantes pueden encontrarse ya sea en polvo, líquidos o en forma de concentrados (masterbatches), siendo este último el más económico y el más usado.

Los concentrados de color (masterbatches) contienen de un 10 a un 80% de pigmento disperso en un determinado polímero granulado según las necesidades del producto a colorear. En la figura 3, se muestran diversos colores de concentrado granulado o masterbatches.

Figura 3. Concentrado de color granulado.



Fuente: Modern Plastics Encyclopedia, 1988

Los concentrados de color cuentan también con aditivos antiestáticos, anticondensantes, retardantes a la flama, antimicrobiales, antibacteriales, antifungi, espumantes, estabilizadores de UV, antioxidantes, etc., y efectos para obtener tonos perlados, metálicos, translúcidos u opacos, colores sólidos, pasteles, efectos de puntos de colores y líneas aleatorias, aroma o perfume, colores fluorescentes, colores fosforescentes, etc.⁹

1.4.4. Aditivos: son muchos los aditivos ofrecidos en la actualidad para mejorar los procesos y reforzar ciertas características de los plásticos. En Tescol actualmente se utilizan agentes

⁸ Ibid. p. 70-74.

⁹Ibid. p. 136-140.

antiestáticos, antioxidantes, estabilizadores ultravioleta y antifibrilantes, éstos pueden venir incorporados con las resinas plásticas o pueden ser agregados durante el proceso de extrusión.

- **Agentes Antiestáticos:** son químicos que se adicionan a los plásticos para reducir la tendencia a cargarse electrostáticamente. La carga electrostática se debe a la deficiencia o exceso de electrones en la superficie del plástico, generado principalmente por la fricción del material con otras superficies. El control de la electrostática es esencial para un procesamiento adecuado de los plásticos.

- **Antioxidantes:** son compuestos orgánicos, que al agregarlos en bajas concentraciones ayudan a retardar el efecto de oxidación y degradación de los polímeros. Los efectos de la degradación entre otros son decoloración, cambio en la viscosidad, pérdida de propiedades físicas, pérdida de la cristalinidad y quebrantamiento de la superficie. El PP es el material más propenso a la oxidación debido a sus cadenas de CH₃, siendo el polímero que mayor cantidad de antioxidante requiere, usualmente en el rango de 0.25 a 0.5% de concentración. El PEAD a diferencia del PP, es mucho más estable y requiere menor cantidad de antioxidantes en concentraciones que van desde 0.05 al 0.2%. El PEBD es el más estable de los tres anteriores, requiriendo cantidades que van desde 0.01% al 0.05%, siendo suficientes para proveer estabilidad y protección.

- **Estabilizador ultravioleta:** los polímeros al estar expuestos prolongadamente a la radiación solar se deterioran, decolorándose, pulverizándose, craqueándose y perdiendo muchas de sus propiedades mecánicas. La luz solar posee radiación ultravioleta invisible (UV) con longitudes de onda entre 290 y 400 nm la cual es la responsable de la fotodegradación. Los estabilizadores UV absorben la energía y la convierten en calor. Éstos son agregados en concentraciones que van entre 0.05% y 0.1%.

- **Antifibrilantes:** cuando el polímero es sometido a altas tensiones, éste se fibrila llegando a causar reventes. Para evitar la fibrilación se adiciona carbonato de calcio en concentraciones que van desde 3 a 4% dependiendo de la humedad del proceso¹⁰.

1.5 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE PRODUCTOS

Actualmente Tescol cuenta con un amplio portafolio de productos de mallas, telas, cordeles, sogas, hilos y fibras sintéticas aportando soluciones en los campos de la agricultura, agroindustria, ganadería, floricultura, avicultura y construcción, entre otros.

Existen tres líneas de producción definidas así*:

¹⁰ *Ibíd.*, p. 127-132, 177-178.

* Información suministrada por el departamento comercial de Tejidos Sintéticos de Colombia, Enero de 2007

1.5.1 Línea telas Raschel o polisombra: a partir de polietileno de alta densidad se elaboran tela raschel o polisombra corriente, tela de sombrío (polisombra, parasol), constructex, alumitex, malla multired y tela tubular.

- **Polisombra:** malla de polietileno de alta densidad que permite regular la luz que incide en los cultivos o invernadero en porcentajes de 33, 47, 65 y 80%. Estabilizada contra radiación U.V.
- **Alumitex:** malla de polietileno de alta densidad recubierta con aluminio. Permite regular la luz que incide en los cultivos y permite aumentar el confort climático de las plantas mejorando el proceso de fotosíntesis. Cuenta con diversas presentaciones de porcentajes de sombrío de acuerdo a las necesidades del cliente. Posee una vida útil de tres años aproximadamente toda vez que sea instalada correctamente.
- **Constructex:** tela para protección de edificios que da solución a los problemas de seguridad y estética en obras de construcción. Cuenta con aditivación U.V que garantiza larga duración, protegiendo de las lluvias y el sol sin disminuir la visibilidad en su interior.

En la figura 4 se observan dos cultivos recubiertos con tela de tejido raschel. En la primera fotografía se muestra un cultivo recubierto con tela Alumitex, en la segunda, un floricultivo con tela polisombra negra.

Figura 4. Fotografías de Alumitex y polisombra negra.



Fuente: departamento comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

1.5.2 Línea Telas Planas: telas plásticas fabricadas a partir de cintas tejidas de polipropileno, entre las que se cuentan; telas planas (industriales, laminadas, corrientes, aditivadas), telas tubulares, ground cover y aligflex. En la figura 5. Fotografías de tela aditivada o cortavientos y ground cover, se observan algunos de estos productos.

Figura 5. Fotografías de tela aditivada o cortavientos y ground cover.



Fuente: departamento comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Tela aditivada:** producto para cubrir los laterales de los invernaderos con una resistencia que le permite ser usada como malla cortaviento sin ningún contratiempo. Tela aditivada ultravioleta resistente a la intemperie.
- **Ground Cover:** tela cubresuelos, es un tejido de polipropileno 100% virgen, estabilizado con aditivos U.V. que le brinda una mayor vida útil a la intemperie. Se ubica en los pasillos de los invernaderos controlando el crecimiento de maleza, por consiguiente disminuye sustancialmente el costo de mano de obra relacionado con esta labor y el costo de herbicidas.
- **Aligflex:** Es una lona sintética laminada por ambas caras para aligerante de construcción, 100% impermeable, aditivada y en presentaciones de 1.25 y 1.45 mts de ancho, basados en los estándares de construcción de casetones.

1.5.3 Línea de sogas y cordeles: para la elaboración de sogas y cordeles de diferentes calibres en polipropileno de alta densidad. En esta línea se incluye también la elaboración de fibras sintéticas. En la figura 6 se observan los distintos tipos de sogas y cordeles elaborados.

Figura 6. Foto productos línea sogas y cordeles.



Fuente: departamento comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Sogas:** elaboradas con materia prima 100% virgen, variedad de diámetros de 3 mm hasta 50 mm., excelente resistencia, flexibilidad y suavidad, brillo y variedad de colores.
- **Soga pisadora:** Elaborada con materia prima 100% virgen y estabilizada con aditivos U.V. Con diámetro de 5mm. Diseñada para la construcción de invernaderos. (Instalación de Polisombra).
- **Cordeles:** Hilos de polipropileno de alta densidad hechos con materia prima 100% virgen para proporcionarle una mayor vida útil y mejor calidad. Se cuenta con una amplia gama de diámetros desde 3000 hasta 36000 denieres, y amplia gama de colores y presentaciones.
- **Fibratex:** la adición de fibras poliméricas, en especial, las fibras de polipropileno a los concretos, previenen la ruptura y rápido envejecimiento causado por la acción del tiempo y cambios bruscos de temperatura. Estas fibras en forma de arreglos fibrilados y cortados en longitudes predeterminadas, son de particular interés para el refuerzo del concreto por su relativo bajo costo y su alta durabilidad.
- **Grana Artificial:** fibras hechas a base polipropileno y polietileno de alta densidad para la elaboración de tapetes sintéticos.

1.5.4 Otros productos: Tescol también comercializa otros productos todos brindando soluciones o siendo complemento para la aplicación de los productos elaborados en sus instalaciones.

- **Policlip:** ideados para facilitar la instalación de las mallas y telas en invernaderos, aumentando su vida útil. Es elaborado con Polietileno de alta densidad, con alta resistencia y una mayor durabilidad a la intemperie. En la figura 7 se muestra un gancho policlip sosteniendo una malla polisombra en la construcción de invernaderos.

Figura 7. Gancho policlip para la construcción de invernaderos.



Fuente: departamento comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Gancho tutoreo para el tomate:** Son ganchos sujetadores de tallos de la planta de tomate. Evita que por el peso de la planta, los tomates se tuerzan. (Dirección de crecimiento). Su materia prima es Polipropileno por lo cual tiene una excelente durabilidad a la intemperie.
- **Malla gallinero:** malla hecha a base de polietileno de alta densidad, con tejido en forma de red para encerramiento de galpones y establos.

1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO:

1.6.1 Aprovechamiento de materias primas: el proceso productivo para cada una de las tres líneas de producción comienza con el aprovisionamiento de las materias primas. Diariamente el material programado para cada extrusora es pasado de la bodega a la minibodega. En promedio se entregan de 3 a 4 toneladas por extrusora para su consumo diario. En la minibodega se encuentran ubicadas las tolvas que alimentan la materia prima de las extrusoras. En la figura 8, se observan fotografías de la bodega, minibodega y las tolvas de almacenamiento de materia prima de las extrusoras.

Figura 8. Fotos de la bodega, minibodega y tolva de materia prima



Fuente: autor del proyecto

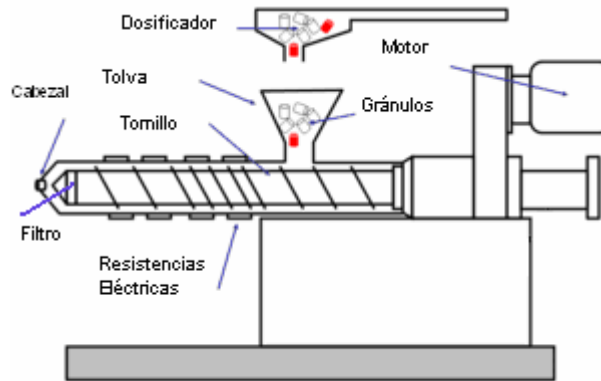
1.6.2 Proceso de extrusión: toda extrusora cuenta con tres partes principales para desarrollar el proceso de extrusión; las tolvas, el tornillo extrusor y el dado o cabezal.

Las tolvas se encuentran ubicadas en la minibodega para facilitar el proceso de llenado de las mismas y de aprovisionamiento de las materias primas. Cuentan con capacidades que van desde los 800 kilogramos hasta los 1500 kilogramos. Existe una tolva por cada extrusora, siendo alimentada por los respectivos ayudantes de extrusora dos a tres veces por turno. De ahí la materia prima es bombeada a través de un ducto elevado 4.5 metros del suelo para alimentar cada una de las extrusoras.

Al llegar a cada una de las extrusoras, las materias primas se mezclan con los aditivos y colorantes (Masterbatches), éstos vienen diseñados con características de Índice de fluidez y viscosidad acordes al polímero a procesar. Los concentrados de color y aditivos son mezclados con el polímero por medios mecánicos justo antes de caer en la tolva de alimentación tal como

se observa en la figura 9. Diseño genérico de un extrusor, con lo cual se asegura una calidad homogénea. El concentrado de color debe tener un porcentaje de aplicación de entre 0.5 - 5% en usos promedio. Los aditivos se aplican entre 0.1 – 4% en promedio.

Figura 9. Diseño genérico de un extrusor.



Fuente: Modern Plastics Encyclopedia, 1988

Posteriormente la mezcla entra a la cavidad de extrusión donde el material se funde como resultado del incremento en la temperatura a través de resistencias eléctricas ubicadas en la periferia de la cavidad y a la fricción del arrastre del tornillo extrusor. El tornillo empuja el polímero fundido forzándolo a pasar a través de un cabezal o boquilla.

La cavidad de extrusión se divide en 3 zonas, desde la alimentación hasta la salida del material por el cabezal. **ANEXO B.** Diagramas de procesos y equipos

1. Zona de alimentación: en esta parte ocurre el transporte de gránulos sólidos y comienza la elevación de temperatura del material.
2. Zona de compresión: en esta zona, los gránulos de polímero son comprimidos y están sujetos a fricción y esfuerzos cortantes, lográndose su fusión.
3. Zona de distribución: aquí se homogeniza el material fundido y ocurren las mezclas.

Finalmente a través del cabezal fluye el polímero fuera de la cavidad de extrusión y gracias a éste toma el perfil deseado, en este caso recibe el nombre de película primaria.

1.6.3 Línea Telas Raschel o polisombra: para la elaboración de telas Raschel o polisombas se trabaja con polietileno de alta densidad, estabilizador ultravioleta y colorantes según el tipo de producto a elaborar. Todas las referencias de tejido Raschel siguen la misma

secuencia de operaciones excepto la tela aluminizada o Alunitex, que debe seguir un paso adicional para el aluminizado de la película de polietileno. Las telas Raschel se elaboran para dar sombríos de 30, 33, 35, 40, 47, 50, 65, 75, 80 y 90%, anchos de hasta 8 metros y longitudes según los pedidos de los clientes. **ANEXO B.** Diagramas de procesos y equipos

En la tabla 6. Porcentajes de materias primas para película de PEAD, se muestran algunos de los productos elaborados en esta línea y sus respectivos porcentajes de materias primas.

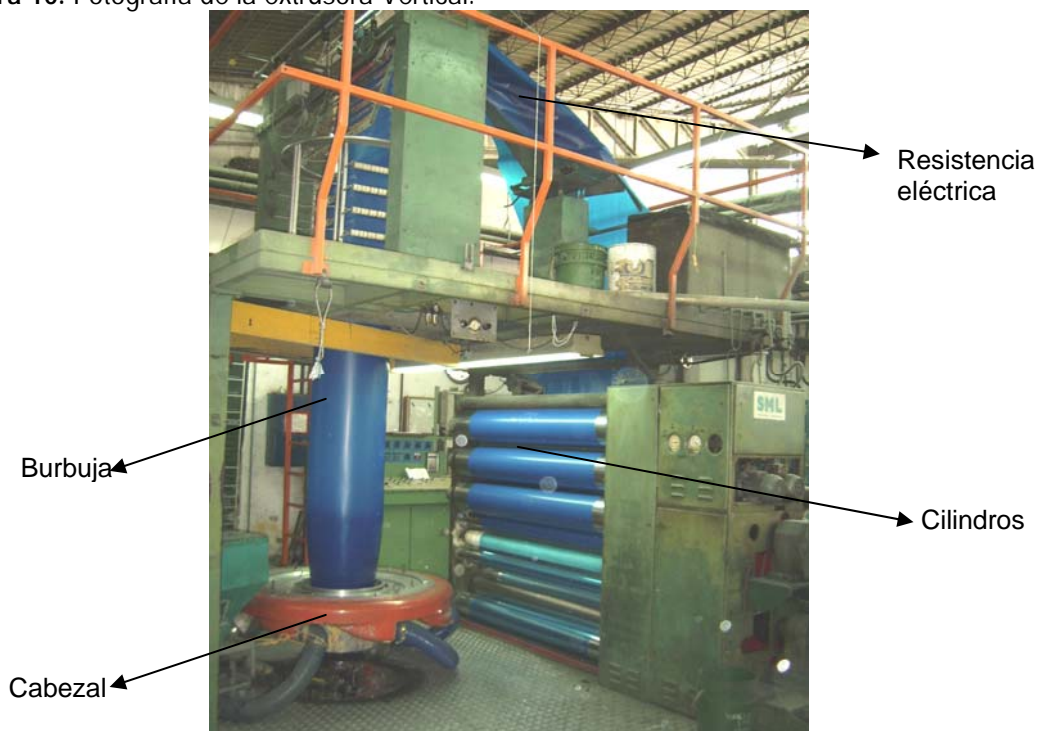
Tabla 6. Porcentajes de materias primas para película de PEAD

Color de película	% PEAD	% Colorante	% Aditivo UV
Negro	95	5	0
Azul	98	1	1
Verde	98	1	1
Blanco	96.5	0.5	3

Fuente: Tablas especificaciones de productos, archivo Gerencia de Calidad. Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Extrusión:** para la elaboración de película de polietileno se utilizan dos extrusoras; la extrusora vertical o planta de estiraje, y la extrusora Sima. A diferencia de las demás extrusoras, la extrusora vertical mostrada en la figura 10, cuenta con un tornillo sinfín en posición vertical y de un cabezal circular que genera película tubular que recibe el nombre de burbuja.

Figura 10. Fotografía de la extrusora Vertical.



Fuente: autor del proyecto

- **Proceso de enfriamiento y estiraje:** al salir el material extruido es jalado y enfriado para lograr una mayor orientación longitudinal de las moléculas en la dirección que es aplicada la fuerza de extensión, e incrementar el grado de cristalinidad y de resistencia del material. En la extrusora vertical, el material al salir del cabezal es refrigerado por un sistema de aire incorporado llamado saturno. A la salida se forma una "burbuja" que luego es cortada por una resistencia eléctrica para dar paso a una lámina de película que es obligada a pasar a través de cilindros calientes (130°C) y cilindros fríos (26°C), para estabilizarla, relajarla y adelgazarla con espesores uniformes y ganar resistencia y tenacidad. Aquí se obtienen rollos de película con anchos que van desde 32 cm hasta 150 cm y espesores entre 28 y 35 micrones.

En la extrusora Sima la película sale del cabezal hacia una tina de agua a temperatura ambiente (26°C) para ser enfriada, pasa a través de un primer cuadrante de cilindros para su estabilización y por un árbol de cuchillas para ser cortada en cintas para trama y urdimbre de 2 m.m. de ancho. Para su estiraje éstas se hacen pasar por un horno a 160°C. Finalmente pasan por un último cuadrante de cilindros de estabilización y son bobinadas en tubos metálicos para ser llevados al telar Raschel #10.

- **Proceso de tejeduría:** de la extrusora vertical los rollos de película salen hacia los telares. Actualmente la empresa cuenta con 13 telares en funcionamiento, 12 trabajan con rollos de película, y solo uno trabaja con cintas de trama y urdimbre. En los telares 1 al 9, 11, 12 y 13, los rollos de película se disponen según sea trama o urdimbre. El telar cuenta con un sistema de cuchillas, que va cortando la película en cintas a medida que el rollo va girando. De ahí las cintas son enhebradas en las agujas para su posterior tejido. En el telar 10, las bobinas son montadas en unos percheros según sea de trama o de urdimbre, a medida que van avanzando pasan por un sistema de agujas que van formando el tejido. La tela obtenida es enrollada en tubos de cartón en medidas que varían entre 24 cm hasta 8,10 metros (4 metros dobles en U). Si el tejido es de buena calidad y no se presentan picas ni ralos*, no se revisa y va directamente a embalaje. En la figura 11 se muestra una fotografía del telar Raschel No 7, el cual trabaja con rollos de película provenientes de la extrusora vertical.

- **Proceso de inspección y corrección de defectos:** si el rollo tiene defectos pasa a la mesa de inspección mostrada en la fotografía de la figura 12. Aquí el operario debe revisar al 100% todos los productos que llegan y una vez detectado el defecto debe corregirlo manualmente o con máquina fileteadora.

- **Proceso de unión y costura:** en muchas ocasiones se hace necesario unir varios rollos para alcanzar las medidas de los pedidos de los clientes. Este proceso se realiza en outsourcing. Una vez unidos los rollos van a embalaje.

- **Proceso de embalaje:** cuando el rollo cumple con los requerimientos de calidad y medidas se procede a embalarlo. Para la mayoría de sus productos Tescol emplea tela para embalaje

* Defectos presentados en el tejido Raschel.

fabricada en sus instalaciones, o en algunos casos película Stretch. Una vez se embalan, los rollos son estibados y entregados a la bodega de producto terminado para su posterior despacho.

Figura 11. Fotografía del telar Raschel No 7.



Fuente: autor del proyecto

Figura 12. Fotografía de la mesa de inspección.



Fuente: autor del proyecto

- **Alumitex:** para la elaboración de Alumitex, es necesario aluminizar la película de polietileno obtenida en la extrusora vertical. El proceso de aluminización de la película es un desarrollo de

Tesicol en conjunto con ALFAN*, una empresa ubicada en la ciudad de Bogotá. Para el proceso se toma una capa de película de polietileno de alta densidad, se adiciona a través de un electrodo aluminizado, aluminio pulverizado y con un adhesivo especial es cubierta con otra capa de película de polietileno. Tan pronto llegan los rollos de película aluminizada a las instalaciones de Tesicol se procede a trabajarla como trama en los telares Raschel #3 y #9. Los demás pasos son los mismos a seguir en el proceso de telas Raschel.

1.6.4 Línea Telas planas y tubulares: en la elaboración de telas planas y tubulares se utiliza polipropileno, colorantes, estabilizador ultravioleta y antifibrilante (carbonato de calcio). Todas las telas siguen un proceso similar comenzando en las extrusoras Sima o Davis, pasando por un proceso de urdido (telas planas) y de tejido. Existen dos procesos intermedios; uno en las telas de tejido tubular para rebobinar las cintas de trama y otro para las telas plastificadas o laminadas.

- **Extrusión:** la extrusión de película para la elaboración de las cintas de trama y urdimbre se lleva a cabo en las extrusoras Davis y Sima, ambas utilizan un sistema de extrusión similar. En la tabla 7 se muestran los porcentajes de aplicación de materias primas para los principales productos elaborados en esta línea.

Tabla 7. Porcentajes de materias primas para elaboración de telas planas y tubulares.

Producto	% PP	% Colorante	% Carbonato de calcio	% Aditivo UV
Verde cortavientos	94	1	3	2
Verde construcción	95.7	1	3	0.3
Tela Negra	95	4	0	1
Tela corriente blanca	97	0	0	3

Fuente: Tablas especificaciones de productos, archivo Gerencia de Calidad. Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Estiraje y enfriamiento:** la película primaria sigue un proceso similar al utilizado para la elaboración de cintas de polietileno para el telar Raschel #10. Al pasar el árbol de cuchillas, la película es cortada en cintillas de 1, 1.2, 1.5, 2.5 o 3 m.m., para urdimbre y de 3 m.m. para trama. Una vez terminado este proceso son bobinadas en tubos metálicos y llevadas al siguiente proceso. **ANEXO B.** Diagramas de proceso y equipos

La extrusora Sima se encarga de la elaboración de las tramas, una vez son bobinadas, pasan al almacén de tramas junto a los telares planos. La extrusora Davis elabora las cintillas para urdimbre, bobinando dos cintas por cada tubo, luego se almacenan en el almacén de urdimbres frente a la urdidora o el ubicado frente a los telares circulares.

Para la elaboración de telas de tejido plano se realizan las siguientes operaciones:

* La Superintendencia de industria y Comercio otorgó a Tesicol la patente por la invención del "Proceso de producción de pantalla térmica para invernadero" desde el 14 de junio de 2000 hasta el 14 de junio de 2007.

- **Urdido:** este proceso se lleva a cabo en la urdidora. En esta máquina se montan las bobinas de urdimbre en los percheros según las medidas de la tela a elaborar. El número de bobinas varía de 754 a 2156, para obtener anchos que van desde 2.10 a 4.20 metros. Las cintas son enrolladas en un cilindro metálico llamado plegador de urdimbres, el cual puede albergar hasta 8500 metros de cintas. El plegador es llevado al almacén de plegadores ubicado frente a la urdidora y espera ser transportado para continuar con el proceso en los telares planos. En la figura 13 se observan fotografías de los percheros de bobinas, las cintas de urdimbre y el plegador de urdimbre en la urdidora.

Figura 13. Fotografía de la urdidora: percheros, cintas y plegador.



Fuente: autor del proyecto

- **Tejido:** se realiza en los telares Sulzer o telares de tejido plano. En éstos el plegador es montado y las cintas de urdimbre son anudadas y enhebradas en las agujas del telar. La trama es dispuesta en un dispositivo lanzador de trama en sentido horizontal y es disparada a medida que las urdimbres avanzan longitudinalmente para formar el tejido. En la figura 14 se muestra una fotografía de un telar plano elaborando tela blanca corriente.

Figura 14. Fotografía de un telar plano.



Fuente: autor del proyecto

Para la elaboración de telas de tejido tubular se realizan las siguientes operaciones:

- **Rebobinado de tramas:** como los tubos metálicos utilizados al finalizar el estiraje de las cintas tienen dimensiones diferentes a las aceptadas por los telares circulares las tramas necesitan ser rebobinadas. Este proceso se lleva a cabo en la rebobinadora Sahn. Al terminar este proceso las tramas van hacia el telar circular.
- **Tejido:** en el telar circular, las bobinas de urdimbre son montadas en percheros a lado y lado del mismo, haciéndolas pasar por unas guías hasta llegar a los peines del círculo tejedor. Los viajeros de las tramas se encuentran allí y se hacen girar alrededor de las cintas de urdimbre a medida que éstas van avanzando. Este telar debe su nombre al mecanismo de tejido que tiene, con el cual se obtiene una tela tubular usada en la fabricación de sacos o para obtener telas corrientes* tal como se muestra en la figura 14. Fotografía de un telar circular.

Figura 15. Fotografía de un telar circular.



Fuente: autor del proyecto

- **Laminado:** este es un proceso intermedio realizado a telas corrientes (por lo general blancas) el cual consiste en aplicar una capa de polietileno de baja densidad a las telas planas para impermeabilizarlas. Estas telas se conocen como telas laminadas y Aligflex (tela para la construcción de casetones).
- **Proceso de inspección y corrección de defectos:** si el rollo tiene defectos pasa a la mesa de inspección, se revisa al 100% toda la tela hasta detectar el defecto y corregirlo manualmente o con máquina fileteadora.

* Al hacer pasar la tela tubular por una resistencia eléctrica, es posible cortarla y abrirla para formar telas corrientes.

- **Embalaje:** una vez el rollo cumple con los requerimientos de calidad y medidas se procede a embalarlo. Los rollos embalados son estibados y entregados a la bodega de producto terminado para su posterior despacho.

1.6.5 Línea Sogas y Cordeles: en la elaboración de sogas y cordeles se utiliza polipropileno, colorantes, aditivo estabilizador ultravioleta, y polietileno de alta o de baja densidad. En la tabla 8 se mencionan los porcentajes de aplicación de materias primas para los principales productos elaborados en esta línea, tales como hilos, sogas y cordeles con denieres que pueden variar entre 1200 y 72000, y presentaciones de 1 a 5 kilogramos. **ANEXO B.** Diagramas de proceso y equipos

Tabla 8. Porcentajes de materias primas para elaboración de sogas y cordeles.

Producto	% PP	%PEAD/PEBD	% Colorante	% Aditivo UV
Rafia amarilla	94	5	1	-
Rafia roja	94	5	1	-
Rafia azul	94.5	5	0.5	-
Rafia blanca	99	-	1*	-
Fibratex	90	10	-	-
Gramas	75	20	5	-
Agroindustrial	97	-	3*	-
Indumil	95	5	-	-
Hilo de costura	97	-	-	3

Fuente: Tablas especificaciones de productos, archivo Gerencia de Calidad. Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Extrusión:** el proceso de extrusión se realiza en las extrusoras Simplex, Sima y Davis. Las tres siguen un proceso similar al explicado anteriormente. En la figura 16 se muestra una fotografía de la extrusora Simplex elaborando rafia amarilla para cabos de sogas.

Figura 16. Fotografía de la extrusora Simplex



Fuente: autor del proyecto

* Estos dos productos contienen carbonato de calcio como colorante.

- **Estiraje y enfriamiento:** para la elaboración de sogas y cordeles, después del proceso de extrusión la película además de ser estirada y estabilizada, requiere un proceso de fibrilación. Ésta se logra al hacer pasar la película por un cilindro fibrilador. Este cilindro tiene agujas alineadas en forma de rombos en su superficie para rayar la película. Luego la película pasa por un árbol de cuchillas y se corta en cintas de diferentes anchos y grosores, se estira en el horno (extrusoras Sima y Davis) o en la plancha de estiraje (extrusora Simplex), se estabiliza y se bobina en tubos metálicos en pesos que pueden ir de 12 a 40 kilogramos y denieres que varían entre 1500 y 18000 denier.

- **Retorcido:** para la elaboración de sogas y cordeles, es necesario someter las rafias a procesos de retorcido. En máquinas retorcedoras, las rafias son sometidas a un determinado número de torsiones dependiendo del denier y del tipo de producto a elaborar. Con el retorcido se logra dar mayor resistencia a las mismas.

- **Enconado:** proceso de formación de conos de hilo y cordeles delgados con denieres que van desde 1500 hasta 6000 denier, y pesos por cono hasta de 5 kilogramos.

- **Ovillado:** proceso por el cual los hilos retorcidos de 12000 denier, se enrollan para formar ovillos de cordel.

- **Bobinado:** proceso realizado en la bobinadora alfa 10 para la obtención de cordeles a algunos hilos retorcidos de 12000 y 18000 denier.

- **Cableado:** toda soga se encuentra conformada por tres cabos de hilo. Este proceso consiste en juntar cabos de hilos retorcidos para la elaboración de sogas en calibres que van desde 3 m.m. hasta 38 m.m. y denieres que varían entre 12000 y 72000 denier.

- **Empaque:** una vez finalizado el procesamiento, las sogas y los cordeles son etiquetados y empacados unitariamente con plástico termoencogible.

- **Embalaje:** en sacas de embalaje de polipropileno, se embalan las sogas y cordeles según los pedidos hechos por el cliente. Éstos son entregados a la bodega de producto terminado, listos para ser despachados a los clientes.

1.7 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN:

La producción mensual es de 300 toneladas, 50 toneladas equivalen a productos elaborados con polietileno de alta densidad y 250 toneladas equivalen a productos de polipropileno. Ésta está

dada por la capacidad de producción de las extrusoras y por la demanda de pedidos por parte del departamento comercial.

1.8 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:

La programación de la producción se hace semanalmente según pedidos suministrados por el departamento comercial. Los días jueves el coordinador de servicio al cliente y el ingeniero de planta, programan la producción estableciendo prioridades de pedido y cuadrando equipos según la capacidad en planta. En base a los requerimientos de este programa, los jefes de sección deben programar la producción en las extrusoras diariamente.

El jefe de sección del turno de 2 a 10 p.m. programa las cantidades a consumir por extrusora dependiendo del producto a elaborar y de la capacidad de cada extrusora. Al día siguiente el jefe de sección a las 8:30 a.m. pasa el material para el consumo de un día de la bodega a la minibodega.

En base a esta programación, se establecen los productos, referencias y cantidades a elaborar en las fábricas visuales* de cada puesto de trabajo. Los operarios saben que productos deben elaborar y van anotando lo que ha sido procesado. Los supervisores, jefes de sección e ingenieros tienen conocimiento del estado de la producción con solo observar lo anotado en las fábricas visuales. Se supone que al finalizar la semana lo establecido en las fábricas visuales de cada puesto de trabajo debe culminarse satisfactoriamente. En caso contrario, los pedidos pendientes pasan de primeros a la programación de la semana siguiente.

No siempre la producción se elabora por lotes completos de un mismo pedido. Tescol es muy flexible en su programación de la producción, de manera que se realizan constantes cambios de productos y alistamientos para procesarlos. Esto ha sido bueno en la medida que permite dar mejor respuesta a los pedidos de los clientes, pero ha generado una creciente producción de desperdicios de materiales.

Hasta el momento la programación se realiza manualmente en una hoja de cálculo electrónica. La empresa acaba de adquirir un software para el manejo de la producción con el cual se espera programar la producción en el transcurso del año 2008.

* Formatos utilizados en cada uno de los puestos de trabajo para controlar la producción. En éstos es fácil conocer que productos han sido programados, en qué orden, qué cantidades, cuánto se ha procesado y cuánto hace falta. Éstos facilitan la gestión visual de la producción.

1.9 CLIENTES

1.9.1 Zonificación de clientes:

Para la comercialización de sus productos Tescol ha dividido sus áreas de influencia en 17 zonas, 16 zonas equivalen a clientes locales repartidas entre las principales ciudades del país, y una zona para los clientes exteriores, manejadas por el coordinador de servicio al cliente y por el analista de mercados internacionales respectivamente. En la tabla 16. Zonificación de clientes, se muestran cada una de las zonas de comercialización con su respectiva cantidad de clientes y zonas de influencia.

Tabla 9. Zonificación de clientes

Zona	Descripción	Nº clientes
Zona 1	Costa Atlántica: Barranquilla, Cartagena, Valledupar, Santa Marta, Fundación	42
Zona 2	Cali, Palmira, Tulúa, Popayán, Buga, Cartago	41
Zona 3	Bogotá, para sogas y cordeles. Sector 1	21
Zona 4	Santanderes: Bucaramanga, Cúcuta, San Gil, Málaga, Girón, San Vicente, Floridablanca	66
Zona 5	Rionegro – Antioquia, Medellín	8
Zona 6	Clientes directos. Principales ciudades del país	33
Zona 7	Clientes Exteriores: Canadá, México, España, República Dominicana, Panamá, Uruguay, Venezuela, Chile, Perú, Ecuador, Costa Rica, Estados Unidos, Kenya, Holanda, Cuba, India, Uganda	68
Zona 8	Bogotá para telas polisombra	37
Zona 9	Tolima – Huila	34
Zona 10	Viejo Caldas	46
Zona 11	Otros clientes	25
Zona 12	Pasto	18
Zona 13	-	-
Zona 14	Bogotá para sogas y cordeles. Sector 2	30
Zona 15	Sucre – Córdoba	32
Zona 16	Antioquia.	33
Zona 17	Territorios nacionales	22

Fuente: coordinación de servicio al cliente, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

Para la comercialización de sus productos, tescol cuenta con una fuerza de ventas para ofrecer los productos en puntos de venta minoristas o con distribuidores y vendedores mayoristas de productos del sector agroindustrial. **ANEXO D.** Generalidades Tejidos Sintéticos de Colombia

Actualmente Tescol mantiene crecientes relaciones comerciales con más de 17 países. En la tabla 10. Porcentaje de participación en exportaciones en dólares, se destacan los principales clientes exteriores y las exportaciones en dólares de los años 2003 a 2006.

Tabla 10. Porcentaje de participación en exportaciones en dólares.

País \ Año	2003	2004	2005	2006
Ecuador	36%	32%	23%	20%
Venezuela	9%	30%	28%	21%
USA	2%	9%	23%	13%
México	26%	12%	10%	21%
Canadá	3%	4%	5%	2%
Otros	25%	13%	12%	23%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: departamento comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

1.10 SISTEMA DE COMPRAS Y RELACIÓN CON PROVEEDORES

La empresa cuenta con una jefatura de compras la cual se encarga de tramitar toda orden de compra, haciendo análisis de proveedores, emitir los pedidos y cargar su valor al respectivo centro de costo.

Para la adquisición de materias primas se lleva a cabo un tratamiento diferente, debido a los grandes volúmenes y altos costos, éstas son negociadas por la presidencia de la empresa, contando con el apoyo de la gerencia de calidad y la gerencia comercial. Cada tipo de materia prima tiene un proveedor diferente y un mecanismo de negociación distinto. Los proveedores de las mismas pueden ser locales o extranjeros, dependiendo de esto también dependen los trámites de negociación.

Los demás suministros son tramitados por la jefatura del almacén de repuestos y la jefatura de compras con el respectivo visto bueno de la gerencia.

- **Polipropileno:** este mercado se encuentra monopolizado contándose con una única empresa productora en el país, PROPILCO. Actualmente se realiza control de importaciones de polipropileno y control total sobre el precio del mismo, el cual fluctúa según los precios ofrecidos internacionalmente, de manera que resulte más fácil adquirirlo localmente que importarlo.

Los pedidos son generados al inicio de cada mes según el programa mensual de compras, en donde, según el nivel de los inventarios se realiza el pedido. El proveedor maneja el sistema de mercancía en consignación, almacenándose en las instalaciones de la empresa alrededor de 180 a 360 toneladas por mes. Tescol factura una compra mensual en promedio de 240 toneladas al mes, cifra que varía según los niveles de producción.

PROPILCO ofrece 2 grados de polipropileno los cuales cuentan con las características requeridas para el proceso de extrusión. En algunas ocasiones el proveedor ofrece

polipropilenos fuera de grado pero que son aptos para extrusión, con un 10% de descuento sobre el precio original.

▪ **Polietileno:** localmente no se encuentran proveedores de polietileno. Las compras son realizadas generalmente a proveedores en Estados Unidos o Corea, siendo este último el proveedor de los últimos años. Debido a las distancias con los productores de polietileno, los pedidos se realizan para lograr consumos de 2 meses y poder mantener un mes de inventario. Cada pedido oscila entre los 55 y 100 toneladas y es pagado anticipadamente en su totalidad. Se cuentan 2 meses desde la fecha del pedido hasta la llegada del material a las instalaciones de la empresa

Actualmente tanto la presidencia como las gerencias de la empresa se encuentran en la búsqueda de nuevos proveedores que garanticen un suministro continuo y mejores precios. En la tabla 11. Lista de proveedores de materias primas, se muestra un listado de las principales materias primas utilizadas y sus respectivos proveedores.

Tabla 11. Lista de proveedores de materias primas.

Materia prima	Proveedor	Ubicación
Polipropileno	PROPILCO	Cartagena, Colombia
Polietileno	HONAM	Corea
	HYOSUNG	Corea
	IPIRANGA	Brasil
	FINA	Estados Unidos
Colorantes	CLARIANT	Colombia
	SUMICOLOR	Colombia
	VIBATAN	Italia
Aditivos	CLARIANT	Colombia
	COMAI	Colombia
	CYQUIM	Colombia
	CIBA	Colombia

Fuente: gerencia de calidad, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

▪ **Colorantes:** existen dos proveedores locales de colorantes en masterbatches*; CLARIANT Y SUMICOLOR, y un proveedor extranjero; VIBATÁN. Según los consumos de los últimos seis meses se realiza una proyección para generar el pedido mes a mes. Los proveedores locales manejan el sistema de mercancía en consignación y según los reportes de consumo en la producción se cuenta con un plazo de pago a 60 días. El encargado de generar los pedidos en el jefe de almacén. En promedio se piden 16 toneladas al mes. Con el proveedor extranjero se manejan pedidos de colorantes negros a través de la presidencia. El consumo de éstos puede llegar a ser de 2.5 toneladas al mes en promedio, el pago se realiza a 60 días sin necesidad de anticipos.

* Color granulado, similar a las resinas poliméricas utilizadas en la extrusión

▪ **Aditivos:** localmente existen representantes de las empresas productoras de aditivos, entre las cuales se encuentran CLARIANT, COMAI, CYQUIM, CIBA. El encargado de generar sus pedidos es el jefe de almacén, con cantidades promedio de 3 toneladas al mes. El sistema de compras es similar al realizado para la adquisición de los colorantes.

1.11 COMPETENCIA:

Tesicol siempre se ha preocupado por mantener su participación en el mercado nacional y fortalecer su incursión en mercados internacionales. Las relaciones con sus competidores nacionales se pueden considerar como buenas y estables. Además el departamento comercial continuamente realiza benchmarking de sus competidores a través de consultas a sus clientes, estudio de sus productos y visitas a las instalaciones de la competencia. Tesicol siempre ha sido líder en la industria plástica Textil aunque en los últimos años la competencia ha crecido considerablemente y acaparado gran porción del mercado. Hoy, Tesicol sigue siendo líder en el mercado de cordelería y tejido Raschel, siendo los únicos fabricantes de este último a nivel nacional. En la tabla 12. Competidores y su participación en el mercado nacional, se muestran los competidores por línea de producción y su respectivo porcentaje de participación.

Tabla 12. Competidores y su participación en el mercado nacional

Producto	Telas	%	Cordeles	%	Sogas	%	Raschel	%
Nacionales	Cía de empaques	15	Cía de empaques	10	Cía de empaques	5	Cía de empaques	5
	Ciplas	15	Ciplas	25	Ciplas	40		
	Kent	10	Kent	10	Kent	10		
	Sadecol	5	Polimar	10				
			La Siembra	10				
		Hercoplast	5					
Internacionales	Coreasa	10	Sisalara	5	Sisalara	4	Coreasa	10
	Doron	30			DINAC	2	Doron	15
					Fortex	2	Racheltex	10
					Cabos Marinos	2		
TESICOL		15		25		35		60
TOTAL		100		100		100		100

Fuente: Departamento Comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

1.11.1 Competencia Local: en la actualidad Tesicol cuenta con 5 fuertes competidores; CIPLAS, Compañía de empaques, Industrias Kent, BLANQUICET y R Doron. Cada uno de éstos ofrece productos muy similares en calidad y precios a los ofrecidos por la empresa.

1.11.2 Competencia internacional: la competencia internacional es amplia y variada. En estos momentos Tesicol está fabricando productos para algunos de sus competidores. Actualmente los productos elaborados en la China están representando una amenaza para los productos de Tesicol debido a sus bajos precios.

Los distintos competidores locales e internacionales de Tesicol se muestran en la tabla 13. Competencia local de Tesicol y en la tabla 14. Competencia Internacional de Tesicol.

Tabla 13. Competencia local de Tescol.

Producto	Empresa	Localización
Sogas y cordeles	BLANQUICET	Medellín
	Compañía de Empaques	Medellín
	CIPLAS	Bogotá
	Industrias KENT	Medellín
Cordelería	Hercoplast	Medellín
	Fabricantes no constituidos legalmente	Todo el país
Telas	CIPLAS	Bogotá
	Compañía de Empaques	Medellín
	Industrias KENT	Medellín
	R Doron (importador de Ecuador, Brasil y china)	Bogotá
	SADECOL	Cali
Raschel	Tescol es el único fabricante de este tipo de malla a nivel nacional	
Productos sustitutos Sogas de nylon	Nacional de trenzados.	
	Canal	
Productos sustitutos Cordeles de fibras naturales	Compañía de Empaques	Medellín
	Cohilados del Fonce	San Gil

Fuente: Gerencia Comercial Enero de 2007, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

Tabla 14. Competencia internacional de Tescol.

Producto	Empresa	Localización
Mallas	CORESA	Chile
	Fibras plásticas	México
	FIBRAFILM	Perú
	MARIENBERG	Chile
	PLASTEXTIL	España
	POLITEX	Chile
	POLYSACK	Israel
	RACHELTEX	Perú
Sogas y cordeles	SOLPACK	Brasil
	Industrias SISALARA	Venezuela.
	Cordelería Occidental	Venezuela.
	FORTEX	Ecuador
	HIDEL	México
	POLIPRODUCTOS	Guatemala
	FIDECA.	Costa Rica
	COMPEX	Costa Rica
	PROPILEX S.A.	España
	DISAC	Ecuador
	Cabos Marinos	México
	China	
Telas	CORESA	Chile
	FRESAL	Brasil
	POLINAL	México
	POLIPRODUCTOS	Guatemala
	PROPEX	Brasil y México
Textil Oeste de Brasil	Brasil	
Monofilamento: Competencia para telas Raschel. Es un tejido a base de Polietileno de alta densidad hecho en telares planos.	BAYCOR	
	Compañía de Empaques	Medellín
	POLIPRODUCTOS	Guatemala
Termal screen: Competencia a Alumitex	Ludvig Svensson	Noruega
Aluminet: Competencia a Alumitex.	POLYSACK	Israel

Fuente: Gerencia Comercial Enero de 2007, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

2. DIAGNÓSTICO

El presente diagnóstico tiene como objetivo detectar los factores críticos, que están generando un aumento en la generación de desperdicios de materias primas. A través de un chequeo de la situación actual se busca la identificación de los factores que están afectando la utilización de las materias primas. A partir de la información recolectada se espera presentar de forma clara los tipos de desperdicios y sus respectivas cantidades. Finalmente se sugiere que aspectos deben ser objeto de revisión o modificación.

Para la consecución de un diagnóstico lo más ajustado a la realidad, fue necesario realizarlo en seis etapas, según la metodología propuesta por Anaya Tejero y Polanco Martín¹¹ para la realización de diagnósticos logísticos. Para cada una de las etapas se definió un objetivo, período de tiempo, personal, áreas y recursos involucrados. En todo momento fue necesario verificar la calidad de la información.

2.1 ETAPA 1: ENTREVISTA PRELIMINAR

2.1.1 Objetivo: conocer de forma general la situación actual de Tesicol respecto a la generación de desperdicios de materias primas y fijar los objetivos que se persiguen con el diagnóstico.

2.1.2 Período de tiempo: 1 mes. De agosto a septiembre de 2006.

2.1.3 Personal: presidencia, gerencia de planta, gerencia de calidad, contabilidad, ingeniero de planta y gerencia intermedia.

2.1.4 Áreas: todas las áreas involucradas en la generación de desperdicios; supervisión, jefatura de sección, contabilidad, gerencia de planta y gerencia de calidad.

2.1.5 Recursos: personal involucrado disponible. Información veraz y objetiva.

2.1.6 Metodología: a través de entrevistas personalizadas a cada uno de los involucrados. Para estas entrevistas se implementó un cuestionario sencillo, mostrado en la figura 17. Formato de entrevista preliminar.

¹¹ ANAYA TEJERO, Julio Juan – POLANCO MARTIN, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos. Madrid, ESIC editorial, 2005.

Figura 17. Formato de entrevista preliminar

NOMBRE: _____
FECHA: _____
ÁREA O SECCIÓN: _____
ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA: _____
1. ¿Qué entiende usted por desperdicio?
2. ¿Considera usted que la generación de desperdicios afecta el buen funcionamiento de la empresa?
3. ¿Tiene idea de la cantidad de desperdicios de materias primas generadas actualmente?
4. ¿En qué sección de la planta piensa usted se genera la mayor cantidad de desperdicios?
5. ¿Cuál cree es la principal o las principales causas que generan desperdicios en esta sección?
6. ¿Cuál es el manejo dado a estos desperdicios?
7. ¿Qué propone para manejarlos? Para reducirlos?

Fuente: autor del proyecto.

2.1.7 Resultados obtenidos: cada uno de los entrevistados dio su punto de vista y habló desde su experiencia en la empresa. La información obtenida es de tipo cualitativo y subjetivo, por tanto es necesario recolectar datos numéricos e información cuantitativa, que sea objetiva y confiable. La mayoría de los entrevistados estuvieron de acuerdo en muchas de las respuestas a las preguntas realizadas, lo que demuestra un conocimiento general de la situación de generación de desperdicios. Dentro de los aspectos señalados que vale la pena mencionar se tienen los siguientes:

- Los entrevistados tienen claro el concepto de desperdicio, definiéndolo como aquello generado de más, que no agrega valor a los productos elaborados y por ende conlleva a un sobrecosto. Se está de acuerdo que el elevado nivel de desperdicios de materiales causa gran impacto en los costos de producción y requiere mayor atención en estos momentos.
- Todos los entrevistados declararon su preocupación por la creciente generación de desperdicios, manifestando que su constante incremento deteriora la productividad de la empresa, reconocen que el nivel actual es demasiado elevado y debido a los constantes incrementos en los costos de materias primas, esta situación es inadmisibles.
- Como el personal entrevistado pertenece tanto a la alta gerencia como a la gerencia intermedia, todos tienen conocimiento de las cifras globales de producción. Según las cifras arrojadas mes a mes, el porcentaje de desperdicios generados equivale en promedio del 5% al 7% de la producción total. Esta tendencia se ha conservado desde los últimos 10 años.
- Todos coinciden en afirmar que la sección con mayor cantidad de desperdicios generados es la sección de extrusión, con las extrusoras Vertical y Sima a la cabeza de generación de desperdicios.

- Entre las causas principales generadoras de desperdicios se cuentan: constantes cambios de producción, desconocimiento del proceso de extrusión por parte de los operarios, pruebas de nuevos materiales, apagones, manejo inadecuado de las materias primas en la bodega y tolvas de alimentación, transportes inadecuados de producto en proceso, almacenamiento no apto para los diversos productos elaborados, fallas técnicas de las máquinas, condiciones del proceso de extrusión inadecuadas, calidad de las materias primas, condiciones de desorden y suciedad, falta de seguimiento y control por parte de los jefes y compromiso de los operarios.

- La empresa ha encaminado esfuerzos y destinado recursos para lograr una mejor administración de sus materiales y disminuir la generación de desperdicios; pero últimamente han sido escasos y poco perdurables los resultados obtenidos. En el período comprendido entre los años 1986 y 1994 la empresa contó con un Comité de Desperdicios, el cual estaba integrado por los gerentes de calidad y planta, jefes de mantenimiento y la gerencia intermedia, obteniendo reducciones del 13% al 4.3%. A finales del año 1994, el comité de desperdicios desapareció y a su vez los resultados obtenidos, conllevando a un nuevo incremento en la generación de desperdicios. Además el actual manejo dado a los desperdicios no es el adecuado y debe ser mejorado. Hasta el día de hoy, el recuperado de los desperdicios se ha venido realizando en outsourcing. En el pasado la empresa contó con una máquina peletizadora*, pero el material obtenido no contaba con la calidad necesaria para extruirlo nuevamente. En estos momentos los desperdicios son enviados a dos procesadores en la ciudad de Cartagena.

- De las propuestas mencionadas entre los entrevistados se destacan: clasificar por colores y tipo de desperdicio, buscar empresas recuperadoras más cercanas, adquirir máquina recuperadora para la empresa, recuperar con el sistema de recuperación de la extrusora Davis*, y atacar directamente las causas generadoras para reducir los desperdicios.

2.2 ETAPA 2: VISITA IN SITU

2.2.1 Objetivo: adquirir una percepción adecuada de la dimensión del problema, identificando la generación de desperdicios a medida que avanza el proceso productivo, detectar visualmente los puntos críticos en el proceso, los tipos de desperdicios y conocer el manejo dado a los mismos.

2.2.2 Período de tiempo: tres meses. De octubre a diciembre de 2006.

2.2.3 Personal: gerencia intermedia, operarios de planta.

2.2.4 Áreas: producción.

* Peletizadora: máquina para la fabricación de pellets (granulado) de resinas plásticas.

2.2.5 Recursos: conocimientos e información del personal de gerencia intermedia y operativo involucrado, visita a empresas recuperadoras. Cámara fotográfica.

2.2.6 Metodología: con visitas diarias a las instalaciones y puestos de trabajo para conocer el flujo de los materiales a través del proceso productivo, sencillas preguntas y toma de fotografías de las materias primas utilizadas, los almacenamientos, transportes y métodos de trabajo para recolectar la información adecuada e identificar los puntos generadores de desperdicios.

2.2.7 Resultados obtenidos: gracias a la visita in situ y a las conversaciones sostenidas con los operarios, fue posible tener un panorama amplio sobre la generación de desperdicios. A continuación se mencionan los puntos críticos identificados dentro del proceso productivo. Para tener un mejor conocimiento del proceso productivo se recomienda ver el numeral 1.6 del capítulo 1.

- **Aprovisionamiento de materias primas:** en el transporte de las materias primas comienza la generación de desperdicios. El deterioro de los empaques y el poco cuidado en el cargue y descargue de los mismos, ocasionan regueros de material, que al contaminarse no es posible utilizarlo en el proceso de extrusión, tal como se muestra en la figura 18. Fotografías de bolsas de materias primas rotas.

Figura 18. Fotografías de bolsas de materia prima rotas.



Fuente: autor del proyecto

- **Almacenamiento y transporte interno de materiales:** En la bodega se arreglan arrumes de 32 niveles, utilizándose solo 2 estibas para su separación, siendo difícil mantener la estabilidad del material ocasionando regueros. Además en la manipulación con el montacargas muchas de las sacas resultan rotas. En la figura 19. Fotografía de estibas con materia prima al interior de la bodega, es posible observar el almacenamiento actual de materias primas en Tescicol.

Figura 19. Fotografía de estibas con materia prima al interior de la bodega.



Fuente: autor del proyecto

- **Alimentación de las tolvas:** en el proceso de llenado de las tolvas, al manejar bolsas de 25 kilogramos o big bags de 750 kilogramos, queda material dentro del empaque. En el uso de big bags, no se cuenta con mecanismos adecuados, por tanto en su manipulación se riega material fuera de las tolvas. Los ductos que transportan las resinas a las extrusoras se encuentran deteriorados y en el recorrido hacia las extrusoras el material se sale y cae al piso. En la figura 20 se observan derramamientos de materia prima bajo las tolvas de cada una de las extrusoras.

Figura 20. Fotografía de material en el piso de las tolvas de materia prima.



Fuente: autor del proyecto.

- **Extrusión:** en este proceso se genera la mayor cantidad de desperdicios. La mayoría de desperdicios reportados en los procesos siguientes son generados por defectos provenientes del proceso de extrusión. Muchas variables influyen en su generación, tanto externas como internas; la calidad de las materias primas y colorantes, el control sobre las variables de extrusión (temperaturas, presiones, velocidades), mantenimientos de equipos, caídas de tensión y cortes de luz, conocimiento técnico por parte de los operarios, compromiso y seguimiento de trabajadores y jefes, entre otras.

Existen 5 tipos de desperdicios en este proceso, los cuales se clasifican según el tipo de material involucrado:

- Desperdicios de colorantes y mezclas de material para extrusión: el exceso en las cantidades asignadas a cada producto y los cambios continuos no planeados de programación generan sobrantes de colorantes y mezclas conllevando a su deterioro y pérdida como los mostrados en la figura 21. Fotografías de acumulación de colorantes y mezclas para extrusión.

Figura 21. Fotografías de acumulación de colorantes y mezclas para extrusión.



Fuente: autor del proyecto

- Desperdicios de masas de materia prima: debido a caídas de tensión, cambios de programación y arranques y apagados de la máquina, se generan masas de material fundido como las mostradas en las fotografías de la figura 22. Éstas deben ser removidas del cabezal y del tornillo extrusor para continuar con el proceso.

Figura 22. Desperdicios de masas o tortas de material de extrusión



Fuente: autor del proyecto.

- Desperdicios de película: se generan por revientes*, crudos**, gotas***, orillos sobrantes y lomas**** en los rollos de película. Pueden resultar antes, durante o después del proceso de

* Generado por material quemado debido a elevaciones bruscas de temperatura en el tornillo extrusor

estiraje y estabilización. En la figura 23 se muestran fotografías de defectos presentados en película por revientes y el desperdicio de película generado al enhebrar la extrusora Davis.

Figura 23. Fotografías de Desperdicio de película de PEAD con revientes y cinta por enhebre en extrusora Davis.



Fuente: autor de proyecto

- Desperdicios de cintas de trama y urdimbre: las causas principales de su generación son los crudos, material fibrilado, las variaciones de denieres, colores y espesores. En la figura 24 se aprecian algunos de los defectos generadores de desperdicio en cintas de trama y urdimbre

Figura 24. Fotografías de bobinas de cinta fibrilada, muy tensionada y arrume de bobinas defectuosas



Fuente: autor del proyecto

- Desperdicios de rafias: causadas por revientes, crudos, mal fibrilado y variaciones de denieres, colores y espesores. En la figura 25 se muestran algunas bobinas de rafia desbordada por revientes y variaciones en la tensión del bobinador.

** Generados por material no fundido uniformemente debido a labios del cabezal sucios o mal calibrados

*** Cuando los gránulos de material no se funden totalmente, quedan adheridos a la película en forma de gotas

**** Por mala tensión en el bobinado o por diferencia de temperatura en los cilindros de estabilización. En la extrusora vertical por falta de aire frío en la burbuja

Figura 25. Fotografía de bobinas de rafia desbordadas



Fuente: autor del proyecto

- **Transporte y almacenamiento de producto en proceso:** al terminar el proceso de extrusión, los subproductos (raffias, cintillas, película) son transportados por los ayudantes de cada extrusora en carros hechos para cada tipo de producto. La manipulación inadecuada, el excesivo movimiento de materiales, el mal estado de los carros transportadores y el almacenamiento inadecuado son los generadores del deterioro del producto en proceso, tal como se muestra en las fotografías de las figuras 26, 27 y 28.

Figura 26. Material deteriorado por transporte y almacenamiento inadecuado.



Fuente: autor del proyecto

Figura 27. Almacenamiento inadecuado de producto en proceso.



Fuente: autor del proyecto

Figura 28. Carros transportadores de producto en proceso en mal estado.



Fuente: autor del proyecto

- **Proceso de urdido:** los desperdicios en este proceso se generan por los continuos cambios de producción; por defectos de extrusión en las cintas de urdimbre, por suciedad del material almacenado y de la máquina, y por almacenamiento inadecuado de las bobinas (desbordes de las cintas) y de los plegadores de urdimbre observado en la figura 29. Almacenamiento inadecuado de bobinas y plegadores de urdimbre.

Figura 29. Almacenamiento inadecuado de bobinas y plegadores de urdimbre



Fuente: autor del proyecto

- **Proceso de tejido plano:** se presentan desperdicios por defectos de extrusión en las cintas de trama; plegadores de urdimbre con lomas, cintas sobrantes y faltantes en los plegadores; cambios de producción, anudados de nuevos plegadores, y almacenamiento y transporte inadecuado de las bobinas de trama. En la figura 30. Telar plano con bobinas de urdimbre añadidas al plegador, se observa el caso de cintas faltantes en los plegadores.

- **Proceso de tejido Raschel:** en este proceso los desperdicios son generados por defectos de extrusión en la película causando picas y ralos en el tejido; por cambios de producción y de medidas, por fallos mecánicos en los telares y por falta de patrullaje del operario al funcionamiento del telar. La mayor causa generadora de desperdicio en este proceso, son los

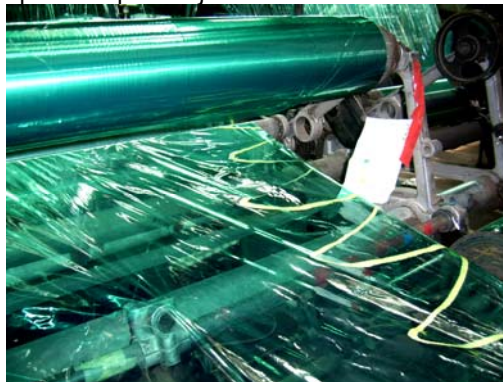
revientes en la película provenientes de extrusión tal como se observa en la figura 31. Desperdicios de película para tejido Raschel.

Figura 30. Telar plano con bobinas de urdimbre añadidas al plegador.



Fuente: autor del proyecto

Figura 31. Desperdicios de película para tejido Raschel. La marca amarilla indica un reviente.



Fuente: autor del proyecto

- **Proceso de inspección:** la acumulación de grandes cantidades de rollos, mostrada en la figura 32, conlleva al deterioro de los mismos, llegando a la pérdida total del producto.

Figura 32. Acumulación de rollos para inspeccionar



Fuente: autor del proyecto

- **Proceso de cordelería y sogas:** este es el proceso que menor cantidad de desperdicios genera. Los continuos cambios de producción y los defectos provenientes de extrusión y la producción de sogas y cordeles ideales (no alcanzan ni peso ni tamaños de pedido) son las principales causas de los desperdicios. El deterioro de algunas máquinas también contribuye a la generación de desperdicios. En la figura 33. Acumulación de sogas ideales y ovillo con dos colores por cambio de producción, se muestran fotografías de algunos de los causantes de generación de desperdicios en este proceso.

Figura 33. Fotografías de acumulación de sogas ideales y ovillo con dos colores por cambio de producción.



Fuente: autor del proyecto

- **Proceso de embalaje:** el sistema de embalaje actual es inadecuado. No existe un puesto de trabajo fijo, de manera que el operario de embalaje empaqueta los productos en el suelo y gasta grandes cantidades de tiempo y de material de embalaje. Además invade pasillos imposibilitando el tránsito adecuado de los materiales, tal como se muestra en la figura 34. Fotografía de rollos de tela por empacar dispersos por el pasillo

Figura 34. Fotografía de rollos de tela por empacar dispersos por el pasillo



Fuente: autor del proyecto

- **Almacenamiento de producto terminado:** tal como se observa en la figura 35, el sistema de almacenamiento de producto terminado no es el adecuado. El espacio aéreo no se está utilizando adecuadamente y la búsqueda de productos se hace difícil, además el material se manipula demasiado conllevando a su deterioro.

Figura 35. Almacenamiento inadecuado de producto terminado



Fuente: autor del proyecto

- **Disposición final de desperdicios:** los desperdicios son recolectados por el operario del aseo y almacenados en casetas ubicadas en la parte posterior de la empresa hasta que el espacio es insuficiente y deben ser enviados a la ciudad de Cartagena para su proceso de recuperación. Los desperdicios van mezclados por colores y en muchas ocasiones por materiales (polietileno y polipropileno). La suciedad del sector aledaño a las casetas contamina constantemente el material; chatarra, basura, desechos de grasa y aceite, residuos de madera y cartón, son encontrados frecuentemente dentro de las sacas que contienen los desperdicios, lo cual hace más lento el proceso de recuperación y el producto obtenido es de muy baja calidad siendo imposible utilizarlo en las extrusoras de la empresa. En la figura 36. Fotografías de material de desperdicio contaminado, se observa el deterioro del desperdicio generado por la contaminación del sector. Además, constantemente se reciben quejas de parte de las empresas recuperadoras, ya que, los residuos metálicos dentro del material han ocasionado daños en sus máquinas recuperadoras. En la figura 37. Fotografías de acceso a casetas y cargue de camión con desperdicios, se observa la cantidad de piezas metálicas esparcidas por el sector aledaño.

Figura 36. Fotografías de material de desperdicio contaminado.



Fuente: autor del proyecto

Figura 37. Fotografías de acceso a casetas y cargue de camión con desperdicios

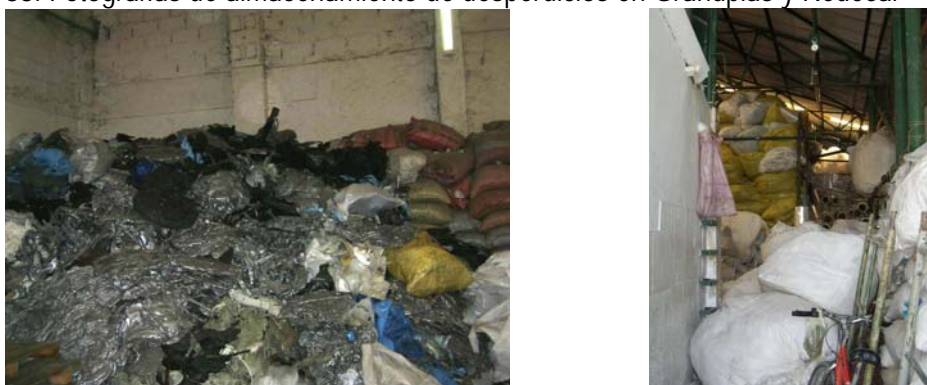


Fuente: autor del proyecto

Al interior de la empresa existe la posibilidad de recuperar los desperdicios generados. La extrusora Davis, trae consigo un mecanismo de recuperado para cintas de urdimbre y trama y película, de cualquiera de las extrusoras. Este equipo viene diseñado para consumir un 80% de material de desperdicio y un 20% de material virgen. Lamentablemente, en estos momentos no se tiene conocimiento exacto del porcentaje de desperdicio recuperado en esta máquina.

- **Proceso de recuperado de desperdicios:** al visitar las instalaciones de las empresas recuperadoras en la ciudad de Cartagena; Redecar y Granuplas, se detectó que el deterioro en los desperdicios y la falta de clasificación por materiales, colores y cantidades de cada uno, generaban desperdicios en el proceso de recuperado y además un control nulo de las cantidades mandadas a reprocesar. El almacenamiento de los desperdicios en Cartagena no es el más adecuado tal como se observa en la figura 38. Fotografías de almacenamiento de desperdicios en Granuplas y Redecar.

Figura 38. Fotografías de almacenamiento de desperdicios en Granuplas y Redecar



Fuente: autor del proyecto

En la tabla 15. Tipos de desperdicios y sus causas generadoras, se muestra un resumen de los tipos de desperdicios generados en cada uno de los procesos y sus respectivas causas de generación.

Tabla 15. Tipos de desperdicios y sus causas generadoras

Proceso	Tipo de desperdicio	Causas
Aprovisionamiento de materias primas	Material granulado contaminado (regueros)	- Deterioro del empaque - Cargue y descargue inadecuado
Almacenamiento de materias primas	Material granulado contaminado (suciedad, agua)	- Estibado inestable - Material mojado por goteras en la bodega
Transporte de materias primas vírgenes	Material granulado contaminado (regueros)	- Manejo inadecuado de montacargas - Estibado inestable: demasiadas sacas por estiba
Alimentación de tolvas de extrusoras	Material granulado contaminado (regueros)	- Falta cuidado al abrir el empaque y vaciar su contenido en la tolva - Ductos transportadores deteriorados
Extrusión	Colorantes	- Solicitud de cantidades superiores a las utilizadas - Almacenamiento inadecuado
	Mezclas (colorantes, aditivos y resinas)	- Cambio de producción - Almacenamiento inadecuado
	Masas- tortas	- Cambios de producción - Arranque, apagado de la extrusora - Caídas de tensión, cortes de suministro eléctrico
	Película	- Enhebre* de la máquina - Material sobrante en los tubos de película de la extrusora vertical - por revientes, crudos o huecos debido a variaciones de temperatura, presión o suciedad del cabezal
	Colillas (película o cintas)	- Material sobrante ya sea de película, cintas o rafias en el bobinado de las mismas
	Galleta (extrusora Vertical)	- Daños mecánicos o eléctricos en el cortador de orillos - Cambios de producción
	Pluma (extrusora Davis)	- Daño, obstrucción del molino - Cambio de producción
	Orillos	- Bordes de película resultante al cortar el material para obtener cintillas de urdimbre, trama y rafias
Transporte y almacenamiento de producto en proceso	Contaminación y deterioro del material	- Manejo inadecuado por parte de los operarios - Carencia de sistemas de transporte y almacenamiento adecuado - Desorden - Suciedad
Urdido	Colillas Cintillas de urdimbre	- Cambios de producción - Revientes de cintas por exceso de tensión, suciedad del peine del plegador - Empalme entre bobinas - Variaciones en el título o color de las cintas
Tejido plano – tejido tubular	Cintillas de trama	- Anudado de plegadores (tejido plano) - Variaciones en el título y color del mismo - Crudos - Fibrilado - Colillas por cambio de producción

Fuente: autor del proyecto

* Una vez se estabiliza el proceso de extrusión, la película primaria debe ser estirada y estabilizada haciéndose pasar por los distintos cuadrantes de cilindros. Mientras se alcanzan las condiciones necesarias de la película primaria, se genera desperdicio.

Tabla 15. Tipos de desperdicios y sus causas generadoras

Proceso	Tipo de desperdicio	Causas
Tejido Raschel	Picas – Ralos	- Defectos en el tejido por telar descalibrado - Revientes en película
Retorcido: hilado, ovillado, bobinado, cableado	Colillas	- Cambios de producción - Variaciones en el título de los hilos - Variaciones en el color de los hilos
Embalaje	Saldos de tela de embalaje	- Método inadecuado de embalaje
Servicio al cliente	Productos terminados	- Devoluciones de productos fuera de especificaciones

Fuente: autor del proyecto

2.3 ETAPA 3: RECOLECCIÓN DE DATOS

2.3.1 Objetivo: adquirir información detallada para analizar la situación actual de generación de desperdicios de materias primas. Se debe garantizar la veracidad y calidad de la información recolectada para obtener un diagnóstico real.

2.3.2 Periodo de tiempo: 5 meses. De diciembre de 2006 a mayo de 2007.

2.3.3 Personal: gerencia de planta, gerencia de calidad, gerencia intermedia, operarios.

2.3.4 Áreas: producción y calidad.

2.3.5 Recursos: personal involucrado, archivo de producción, planillas de producción, formatos y cuestionarios elaborados para tal fin.

2.3.6 Metodología: los datos se obtuvieron como consecuencia de entrevistas personales efectuadas al personal involucrado, de datos históricos de producción y a partir de la creación de cuestionarios y formatos diligenciados por el personal involucrado o directamente por el autor del proyecto.

Debido a la amplitud de la información a recolectar, para cada tipo se empleó una metodología diferente, en la tabla 16. Metodología para la recolección de datos, se describe el tipo de información a obtener, la metodología implementada y el responsable de la recolección de los datos.

2.3.7 Resultados obtenidos: para obtener un diagnóstico veraz y confiable es necesario garantizar la exactitud de los datos e información recolectados. En esta etapa se recopila

información cuantitativa basada en datos históricos de producción, de las planillas de producción de cada máquina y de formatos diseñados para la recolección de datos específicos.

Tabla 16. Metodología para la recolección de datos

Tipo de información	Metodología	Responsable
Evolución del proceso de manejo de desperdicios en Tesicol: - Descripción del proceso interno de recuperado actual - Descripción del proceso externo de recuperado actual (Cartagena)	- Entrevistas a gerente de calidad, gerente de planta y jefes de sección - Entrevistas a operarios y ayudantes de extrusoras - Visita a las instalaciones de las empresas recuperadoras en la ciudad de Cartagena - Comunicaciones semanales vía telefónica e Internet	Autor del proyecto
Nivel de desperdicios generados	- Datos históricos - Planillas de producción	Autor del proyecto
Desperdicios por extrusoras: - Cantidades - Tipos	- Creación de formato para recolectar cantidad y tipo de desperdicios por extrusora generados turno a turno - Entrevistas a jefes de sección	Jefes de sección Ayudantes de extrusoras Autor del proyecto
Cantidad de desperdicios enviados a recuperar (Cartagena)	- Creación de formato para anotar cantidades enviadas en cada despacho - Hoja de cálculo para anotar récords mensuales	Facilitador de calidad Autor del proyecto
Descripción del manejo de desperdicios actual de la competencia	Benchmarking Visita a las instalaciones de la competencia: - Industrias Kent - Compañía de Empaques	Autor del proyecto
Descripción de la industria del plástico	Información en Internet: - Simposios, revistas. - ACOPLÁSTICOS	Autor del proyecto

Fuente: autor del proyecto

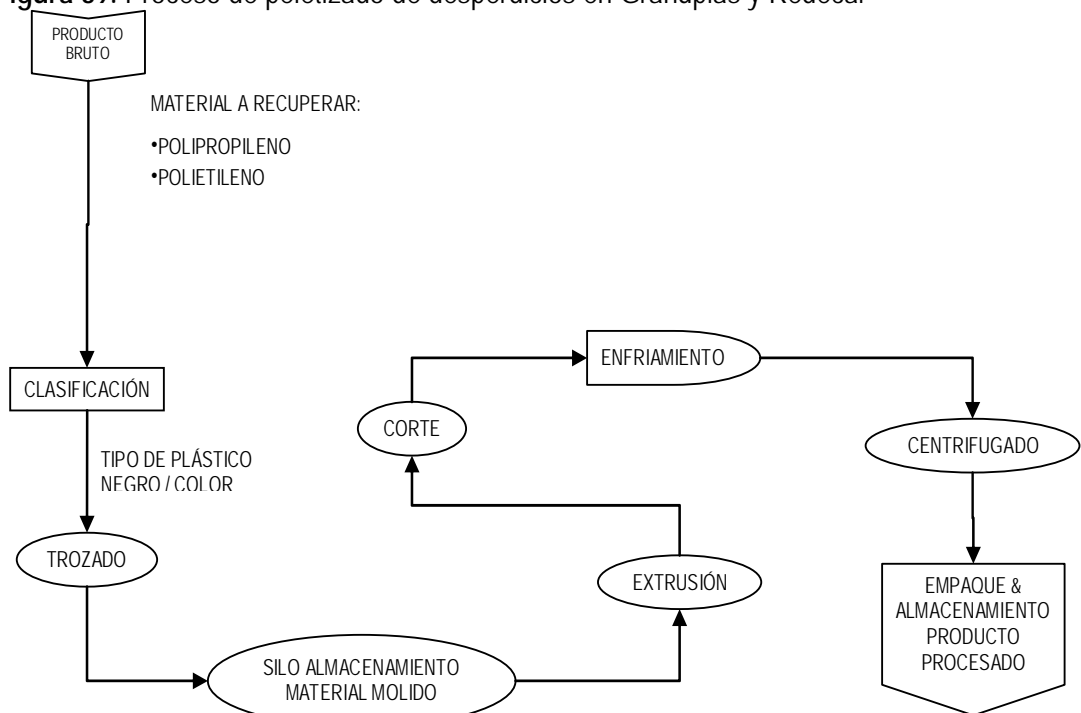
▪ **Evolución del proceso de manejo de desperdicios:** inicialmente, al comenzar la producción de productos sintéticos, los desperdicios de materiales eran quemados en la parte trasera de la empresa. Al ver las implicaciones ambientales de este procedimiento la empresa decidió regalar y finalmente vender aunque a muy bajos precios los desechos de materiales. Años más tarde se adquirió una máquina recuperadora con el fin de reutilizar los desperdicios, obteniendo material aglutinado en forma de crispetas el cual se utilizó en la extrusora Simplex. Dado la baja calidad del material obtenido, la gerencia decidió no utilizarlo más dentro del proceso y venderlo a agentes externos. Esta máquina fue vendida posteriormente y los niveles de desperdicios sin recuperar volvieron a incrementarse.

Actualmente los desperdicios de materiales; películas, cintas, rafias, hilos, telas, mallas, sogas y cordeles están siendo enviados a Cartagena para su reproceso, desde el año 2000 a Redecar y a partir del año 2004 a Granuplas.

Los desperdicios se almacenan en dos casetas (una para polietileno y otra para polipropileno) ubicadas en la parte trasera de la planta. Los aseadores los empacan en sacas de polipropileno y los ubican en las casetas. Una a dos veces por semana en camiones con capacidad máxima de 8.5 toneladas se cargan los desperdicios de material. Cada camión se envía con una carga máxima de 4 toneladas de polietileno o 2.5 toneladas de polipropileno, enviando en algunas ocasiones mezclas de los dos productos. El polietileno procesado se vende a Medellín y el polipropileno retorna a la empresa casi siempre como negro y en contadas ocasiones colores definidos que en su mayoría no coinciden con las tonalidades utilizadas en la empresa.

Una vez en Cartagena, los desperdicios de material siguen el proceso mostrado en la figura 39. Proceso de peletizado de desperdicios en Granuplas y Redecar y descrito en la tabla 17. Descripción del proceso de peletizado de desperdicios

Figura 39. Proceso de peletizado de desperdicios en Granuplas y Redecar



Fuente: Departamento de producción, Redecar Ltda.

El costo actual de reproceso de los desperdicios está en \$1.000 / Kg. aproximadamente. Los costos del proceso de peletizado de desperdicios se muestran en la tabla 18.

Tabla 17. Descripción del proceso de peletizado de desperdicios

1	Almacenamiento en bodega	El material recuperable llega a Redecar en diferentes presentaciones (película, torta, aglomerado, etc.) dependiendo del proveedor; este material se almacena según su presentación.
2	Clasificación (Tipo de plástico)	Se separan las resinas plásticas a procesar según su tipo (PEAD, PP, PEBD & PS), luego se dividen según su color (negro, blanco, u otros colores).
3	Trozado	Antes de peletizar el material, éste se muele previamente para hacer más eficiente el proceso de fundición.
4	Silo de Almacenamiento	A través del silo se realiza un almacenamiento transitorio del material molido en la máquina; esto permite brindarle una constante y regulada alimentación de producto a la extrusora.
5	Extrusión	Un tornillo dispuesto con venas orientadas dentro de un cilindro metálico calentado exteriormente, funde el material y lo desplaza de forma adiabática hacia el molde de corte.
6	Corte & Enfriamiento	A medida que el material sale a través del molde de corte, una cuchilla giratoria corta la cantidad que emerge. Por la cabina de corte circula cierta cantidad de agua que enfría el pellet y evita su progresiva dilatación.
7	Centrifugado	Por medio del centrifugado se extrae el exceso de agua y humedad contenido en los pellets.
8	Salida de material procesado	El material procesado se empaca en sacos, a estos se le adhieren etiquetas que especifican su color y tipo (PP,PE).

Fuente: Departamento de producción, Redecar Ltda.

Tabla 18. Costos del proceso de peletizado de desperdicios

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL	COSTO UNITARIO
TRANSPORTE (1 camión de 8,5 TN de capacidad) Se va con 3 TN y regresa con 8,5 TN en promedio.	ENVÍO \$930.000	\$310 / Kg
	RETORNO \$1.000.000	\$125 / Kg
REPROCESO	REDECAR	\$560 / Kg
	GRANUPLAS	\$550 / Kg
COSTO PROMEDIO		\$1.000 / Kg

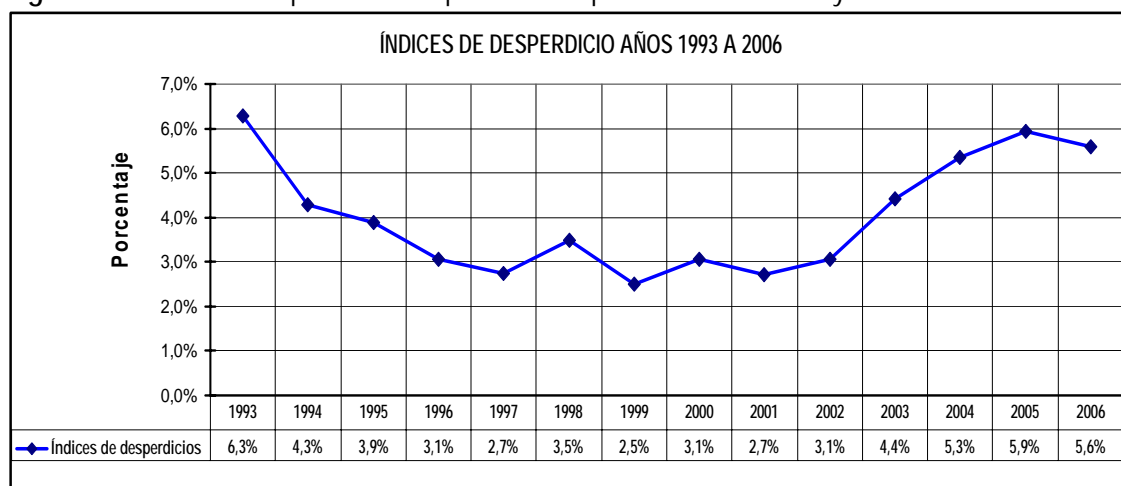
Fuente: archivo de costos de producción, Departamento de contabilidad. Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

Debido a la inadecuada disposición de los desperdicios, éstos se han enviado a las empresas peletizadoras mojados, engrasados, con polvo y con colores y materiales mezclados, regresando a Tescol sin cumplir con las características necesarias para reutilizarlos. Hasta el momento ha sido poco el material reutilizado, la mayoría ha sido vendido o aún continúa almacenado.

- **Nivel de desperdicios generados:** el nivel de desperdicios es medido con un indicador obtenido de los datos de producción. El sistema de producción actual confronta la cantidad total de materia prima que ingresa con el total obtenido de producto terminado, descontando el producto en proceso, la diferencia es considerada como desperdicios. Al finalizar el período de operaciones, la gerencia carga dichas cantidades a la extrusora cabeza del proceso a la cual pertenece. Casi siempre los operarios desechan materiales sin reportarlos en las planillas ni a sus respectivos jefes. Además, gran parte del producto en proceso está deteriorado y debe ser

desechado como desperdicio. Hasta el momento no se ha cuantificado que cantidad de desperdicios se está generando de cada tipo. En la figura 40 se muestran las cifras de desperdicios año tras año desde 1993 hasta 2006. Se resalta la disminución entre los años 1993 a 2001; en los primeros años se contó con el comité de desperdicios, y sus resultados perduraron algún tiempo después de su desaparición. A partir del año 2002 los desperdicios comenzaron a incrementarse hasta alcanzar la cifra del 5,6% lo que equivale aproximadamente a más de 200 toneladas al año, y 17 toneladas en promedio mensualmente.

Figura 40. Cifras de desperdicios del período comprendido entre 1993 y 2006

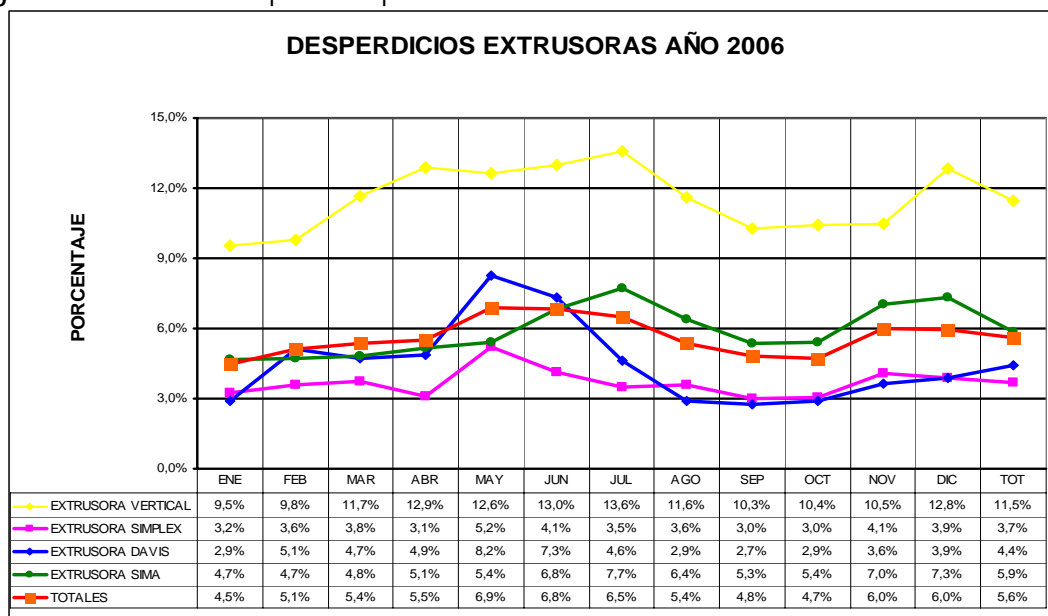


Fuente: Archivo Gerencia de planta, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

- **Desperdicios generados por extrusoras:** cada una de las extrusoras genera cantidades diferentes de desperdicios, dependiendo del tipo de producto, materias primas y condiciones de proceso. Actualmente las extrusoras con mayor índice de desperdicios son la extrusora Vertical y la extrusora Sima. La extrusora Simplex genera el menor índice de desperdicio. La extrusora Davis, genera altos niveles de desperdicio, pero cuenta con la capacidad de recuperarlos inmediatamente, de manera que el indicador actual no refleja el total de desperdicios generados en esta máquina. En la figura 41 se muestra el comportamiento de los índices de desperdicios generados por extrusora en el año 2006. Esta información es arrojada mes a mes por el software actual de producción. Los índices no solo corresponden a los desperdicios generados en cada extrusora; también incluyen los desperdicios generados en los procesos posteriores.

Para obtener un mayor conocimiento de las cantidades y clases de desperdicios generados por cada una de las extrusoras y de las principales causas de su generación se contó con la colaboración de los jefes de sección (jefes de extrusoras) y de los ayudantes de cada extrusora. Se diseñó el formato mostrado en la figura 42. Formato para el reporte diario de desperdicios, en el cual cada jefe al finalizar el turno de trabajo anotaría las cantidades, el tipo y la causa generadora para cada una de las extrusoras. La recolección de la información se realizó desde el mes de diciembre de 2006 hasta el mes de abril de 2007. Además fue necesario realizar reuniones de 5 minutos semanalmente con los ayudantes de las extrusoras para recordarles el reporte de desperdicios en cada una de las planillas de producción. Los formatos se revisaban diariamente al igual que las planillas.

Figura 41. Índices de desperdicios por extrusora mes a mes del año 2006



Fuente: archivo de gerencia de planta, Tejidos Sintéticos de Colombia S. A.

Figura 42. Formato para el reporte diario de desperdicios

REPORTE DIARIO DESPERDICIOS
 JEFES DE SECCIÓN
 FECHA: _____

TURNO	E. VERTICAL		E. SIMPLEX		E. SIMA		E. DAVIS	
	CANTIDAD	CAUSA	CANTIDAD	CAUSA	CANTIDAD	CAUSA	CANTIDAD	CAUSA
10 - 6								
6 - 2								
2 - 10								

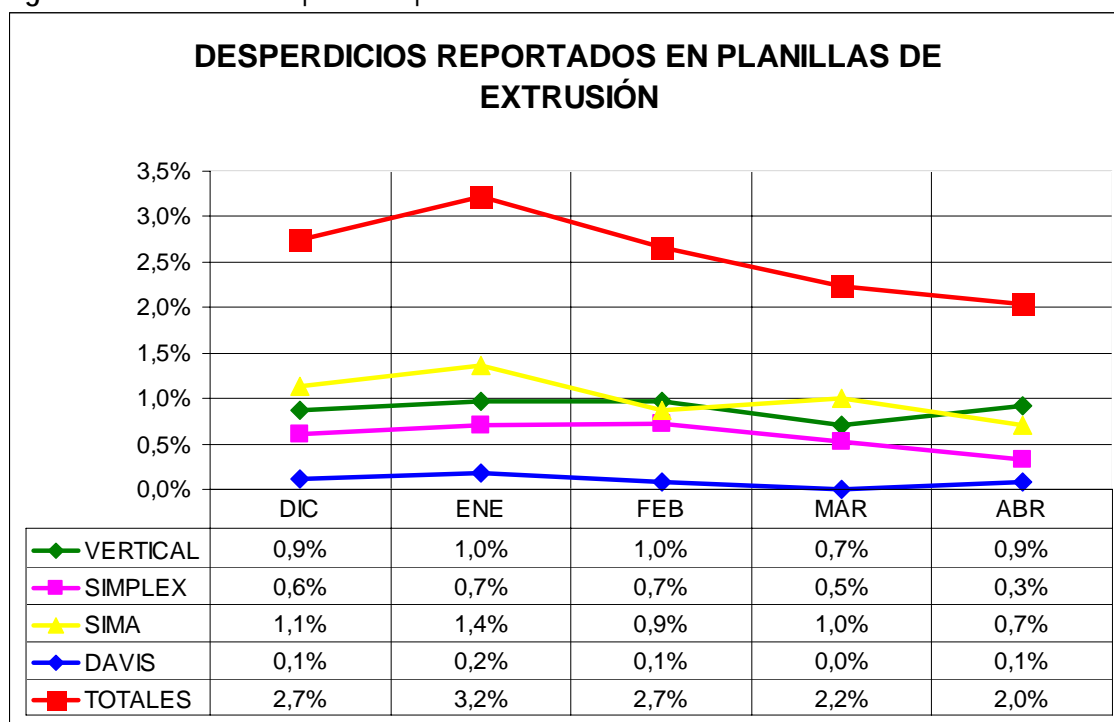
Fuente: autor del proyecto

En la figura 43. Índices de desperdicios por extrusora de diciembre de 2006 a abril de 2007, se muestran los datos obtenidos con la información recolectada a través del formato para el reporte del desperdicio diario. **ANEXO C.** Cifras de desperdicios de extrusión

Con los resultados obtenidos se demuestra que la mayoría de desperdicios se van identificando en los procesos posteriores a extrusión. Así los desperdicios sean generados por defectos de extrusión, la gran mayoría son detectados en otros procesos.

En el anexo C se encuentran registrados los tipos de desperdicios en extrusión y sus causas generadoras desde diciembre de 2006 hasta abril de 2007. En los gráficos mostrados en las figuras 44 al 51 se muestran los resultados obtenidos para cada una de las extrusoras.

Figura 43. Índices de desperdicios por extrusora de diciembre de 2006 a abril de 2007

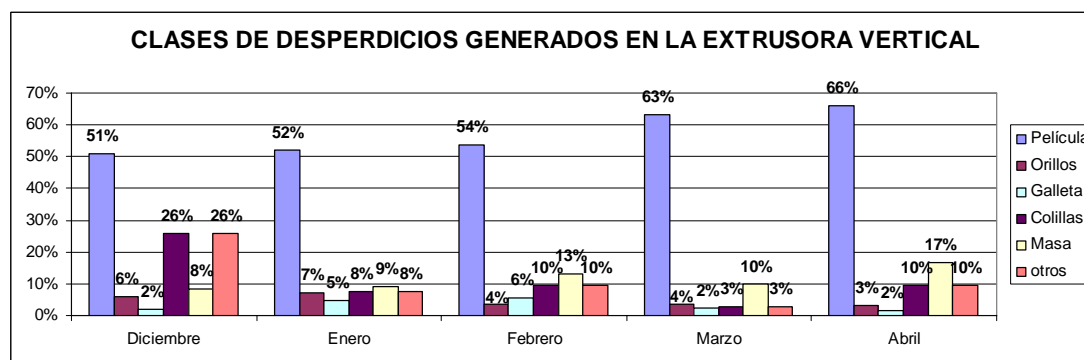


Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

Extrusora Vertical:

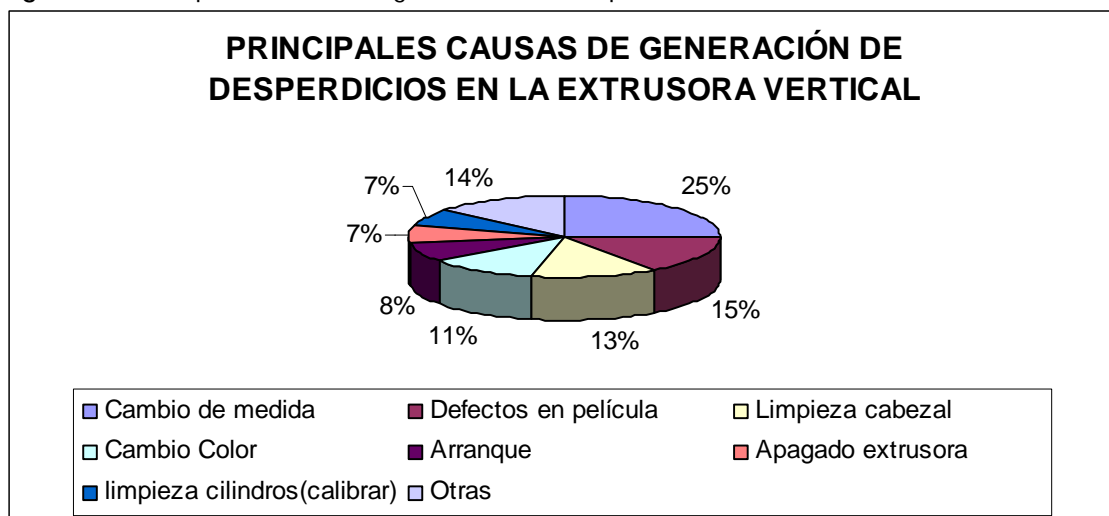
Según los gráficos de las figuras 44. Clases de desperdicios generados en la extrusora Vertical de diciembre de 2006 a abril de 2007, y la figura 45. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Vertical, podemos observar que la mayor generación de desperdicio en la extrusora está dada por los continuos cambios de medida de los rollos de película, representando en promedio un 57% del total de desperdicios generados por esta sección. La opción representada por otras causas encierra lo referente a daños mecánicos, eléctricos, mantenimientos y cortes de luz.

Figura 44. Clases de desperdicios generados en la extrusora Vertical de diciembre de 2006 a abril de 2007



Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

Figura 45. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Vertical

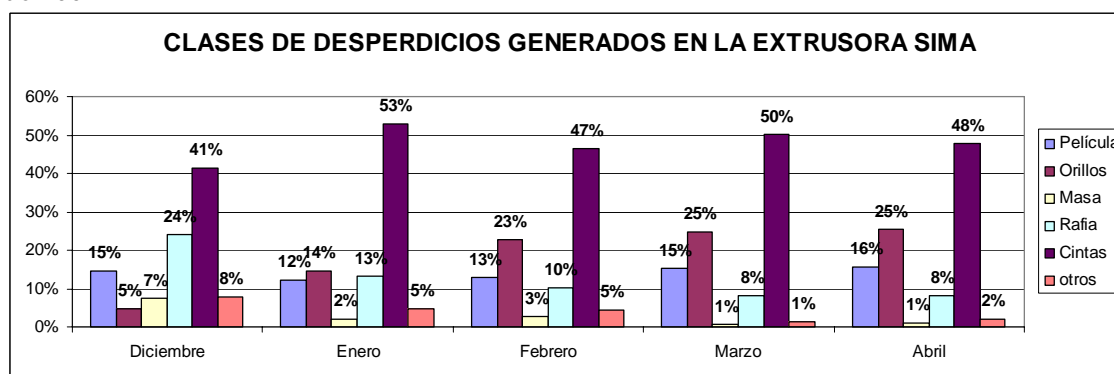


Fuente: formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

Extrusora Sima:

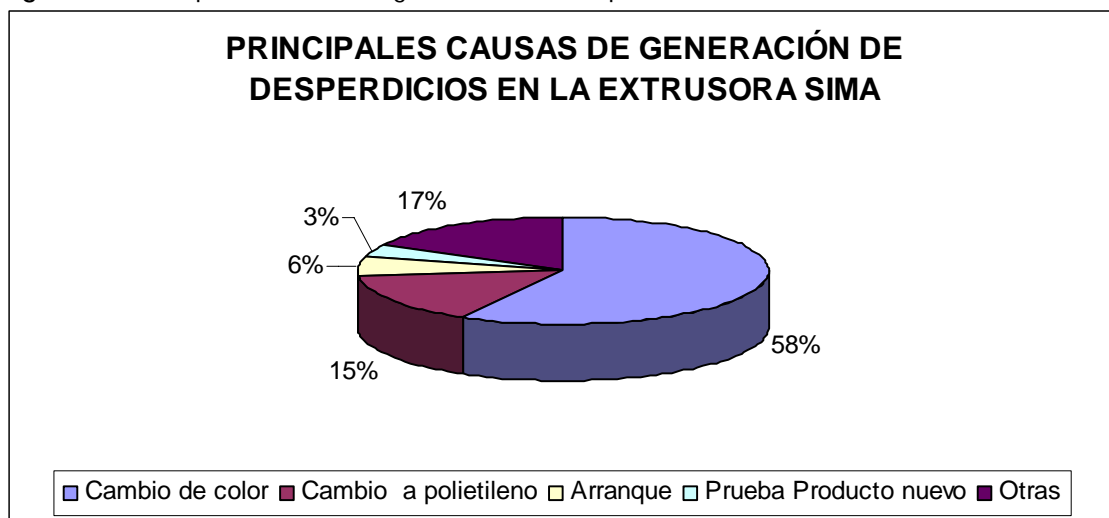
A continuación se muestran los resultados de la extrusora Sima. En esta sección la mayor cantidad de desperdicios está representada por los orillos de película. Este equipo no cuenta con sistema de reciclado de los mismos. Como se puede observar en la figura 47. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Sima, la principal causa de la generación de desperdicio está dada por los continuos cambios de color en la producción. En la figura 47 se muestran las clases de desperdicios generados en esta extrusora.

Figura 46. Clases de desperdicios generados en la extrusora Sima de diciembre de 2006 a abril de 2007



Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

Figura 47. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Sima

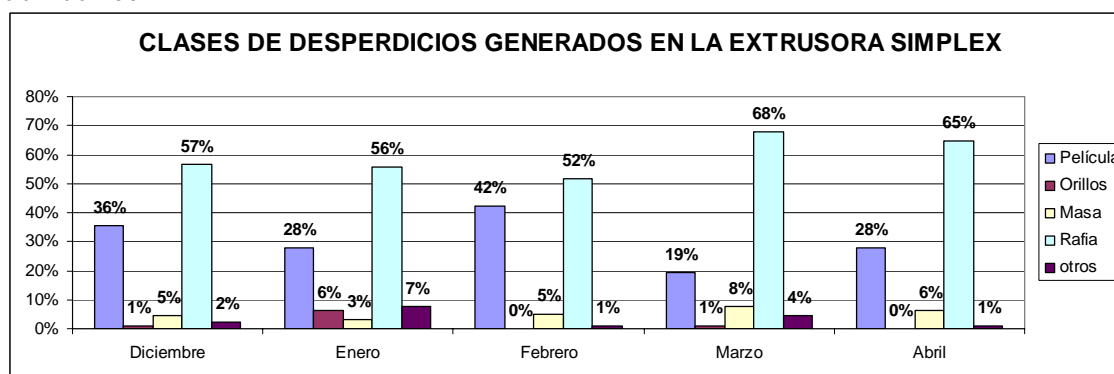


Fuente: formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

Extrusora Simplex:

En la extrusora Simplex los desperdicios de rafia representan el mayor porcentaje, con un 57% en promedio sobre el total generado, según los datos mostrados en la figura 48. Clases de desperdicios generados en la extrusora Simplex de diciembre de 2006 a abril de 2007

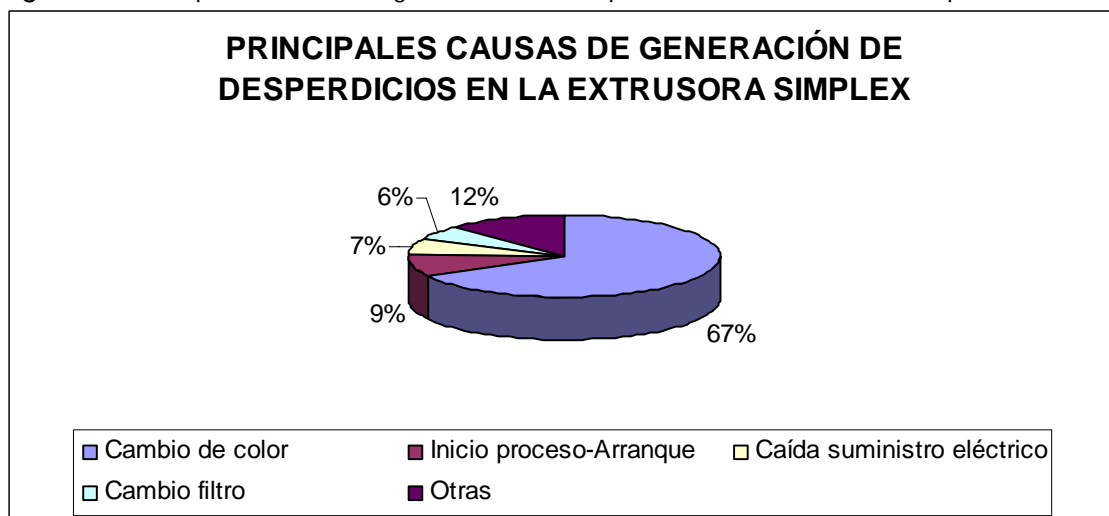
Figura 48. Clases de desperdicios generados en la extrusora Simplex de diciembre de 2006 a abril de 2007



Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

En la figura 49 Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Simplex, se observa que la principal causa generadora de desperdicio en la extrusora Simplex, al igual que la extrusora Sima está dada por los continuos cambios de color en la producción.

Figura 49. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Simplex

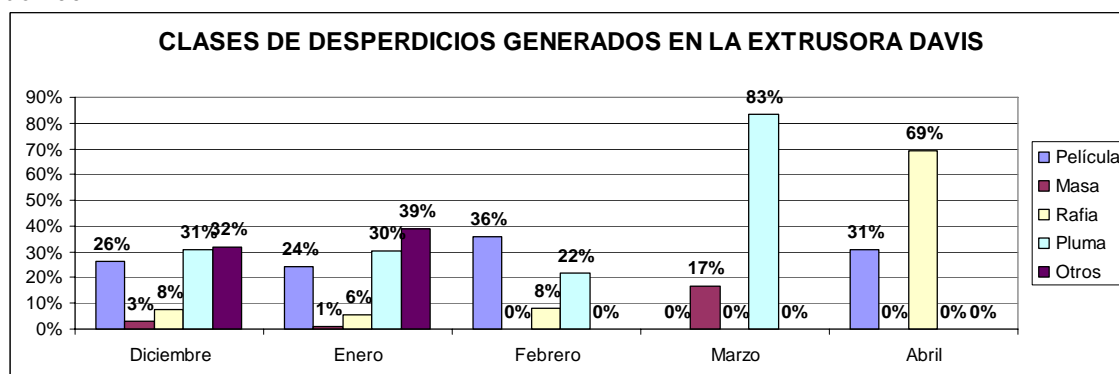


Fuente: formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

Extrusora Davis:

En la extrusora Davis, la mayor cantidad de desperdicio está representada por la pluma* que debe ser retirada del equipo cuando se realizan cambios de producción. Cabe resaltar que fue difícil recolectar información sobre las causas generadoras y los tipos de desperdicios generados en este equipo. Todos en la empresa piensan que esta extrusora al tener la capacidad de recuperar los desperdicios provenientes de otras secciones, no genera desperdicio. Los resultados se muestran en la figura 50. Clases de desperdicios generados en la extrusora Davis de diciembre de 2006 a abril de 2007 y en la figura 51. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Davis.

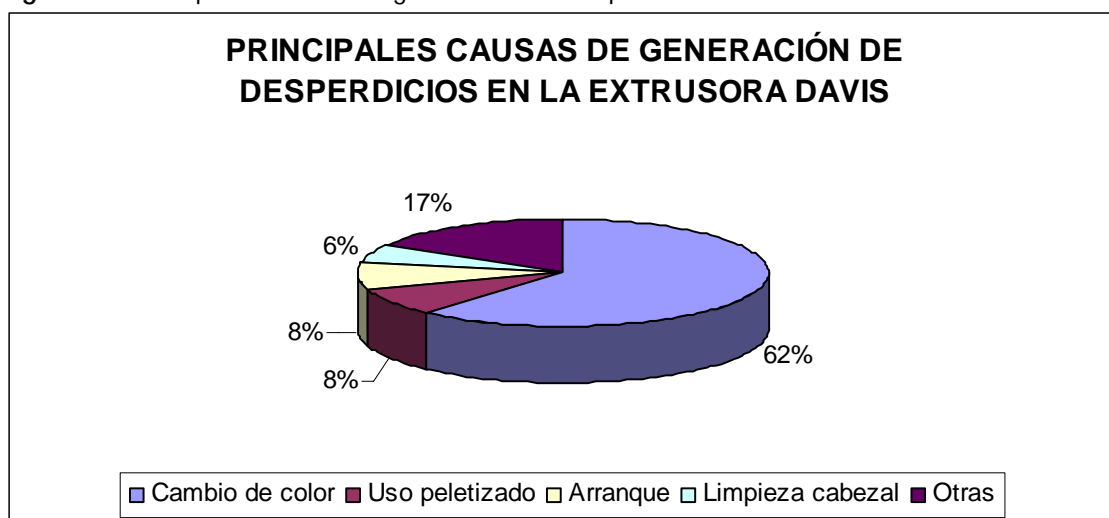
Figura 50. Clases de desperdicios generados en la extrusora Davis de diciembre de 2006 a abril de 2007



Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

* Material molido, proveniente de desperdicios recuperados en la extrusora Davis.

Figura 51. Principales causas de generación de desperdicios en la extrusora Davis



Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

- **Descripción del proceso de recuperado interno actual:** la extrusora Davis cuenta con un sistema de recuperado para los desperdicios generados por si misma y por otros equipos. El equipo de recuperado es muy sencillo; consta de un molino conformado por un sistema de cuchillas que corta el material en forma de pluma para introducirlo en el tornillo extrusor y fundirlo con la materia prima virgen y demás insumos usados. Los desperdicios recuperados son generalmente de cintas y película de polipropileno. Este equipo viene diseñado con un sistema llamado "Goliat" el cual es capaz de consumir hasta un 80% de material recuperado, frente a un 20% de insumos vírgenes. Actualmente, se estima que alrededor de un 15% de los materiales aplicados corresponden a material recuperado.

- **Cantidades de desperdicios enviados a recuperar a Cartagena:** actualmente las cantidades de desperdicios enviados a la ciudad de Cartagena solo van clasificados por tipo de material; polietileno o polipropileno. En cada despacho se envían de 2,5 a 3 toneladas. Los desperdicios no van clasificados por colores. La cantidad mensual enviada es de 21 a 27 toneladas; aproximadamente 15 toneladas de polipropileno y de 6 a 8 toneladas de polietileno.

Descripción del manejo de desperdicios actual de la competencia: para conocer el manejo dado a los desperdicios por otras empresas del sector, se realizó un Benchmarking externo competitivo. Según Michael Spendolini¹², en su libro titulado Benchmarking, este proceso debe contar con 5 etapas fundamentales, enunciadas en la tabla 19. Etapas del proceso de Benchmarking.

Una vez realizado el proceso de Benchmarking, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 20. Resultados del Benchmarking.

¹² SPENDOLINI, Michael J. Benchmarking. Bogotá, Grupo Editorial Norma, 1994. p56-61

Tabla 19. Etapas del proceso de Benchmarking

Etapa	Descripción
Etapa 1	<u>Determinar a qué se le va a hacer Benchmarking.</u> La necesidad de Tesicol es conocer las mejores prácticas de producción y de manejo dado a los desperdicios de materiales en otras empresas del sector.
Etapa 2	<u>Formar un equipo de Benchmarking.</u> Conformado por la alta gerencia de la empresa; presidente, gerente comercial, gerente de calidad y director de contabilidad, y por el autor del proyecto.
Etapa 3	<u>Identificar a los socios del Benchmarking.</u> Las mejores prácticas en el manejo de los desperdicios de materiales se analizarán en las empresas de la competencia. Empresas del sector como Ciplas, Industrias Kent y Compañía de Empaques, cuentan en la actualidad con mejores prácticas al respecto que Tesicol.
Etapa 4	<u>Recopilación y análisis de la información.</u> La alta gerencia de la empresa ha tenido la oportunidad de visitar a diferentes empresas de la competencia. En cada una de las visitas ha podido observar y tomar nota del manejo dado a los desperdicios de materiales. Se realizaron entrevistas al personal de la alta gerencia, sobre las visitas realizadas a Ciplas e Industrias Kent. Para obtener información de Compañía de empaques, el autor del proyecto realizó una visita a las instalaciones de la misma el día 9 de abril de 2007.
Etapa 5	<u>Actuar.</u> Presentación de los resultados del Benchmarking e implementar mejoras.

Fuente: autor del proyecto

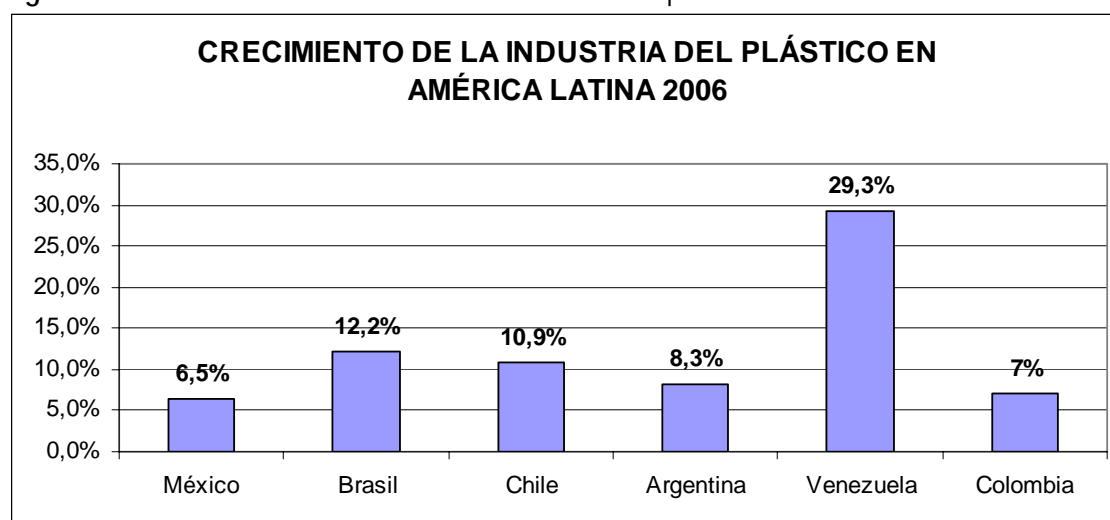
Tabla 20. Resultados del Benchmarking.

Práctica	Empresa	Metodología
Manejo de materias primas	Industrias Kent Compañía de Empaques	<ul style="list-style-type: none"> - 1 solo responsable del manejo de materias primas (bodeguero). - Bodega bajo llave en la ausencia del bodeguero. - Inventario diario de materias primas. - Programación diaria de consumos de materias primas.
Manejo de producto en proceso	Industrias Kent Compañía de Empaques Ciplas	<ul style="list-style-type: none"> - Material estibado - Almacenes de producto en proceso demarcados y señalizados - Carros transportadores hechos a medida, para evitar deterioro por manipulación excesiva del material - Inventarios actualizados turno a turno
Manejo de desperdicios	Industrias Kent Compañía de Empaques	<ul style="list-style-type: none"> - Conciencia a todo nivel de la importancia de la reducción de desperdicios. - Reporte turno a turno en las planillas del desperdicio generado. - Indicadores de niveles, clases y causas de desperdicios. - Clasificación según material y color.
Recuperado de desperdicios	Compañía de Empaques Ciplas	- Todas las empresas cuentan con máquina recuperadora en sus instalaciones. A medida que se generan los desperdicios, los recuperan (peletizan) y los utilizan inmediatamente según la producción.
Compromiso del personal	Industrias Kent Compañía de empaques	<ul style="list-style-type: none"> - Retroalimentaciones positivas al personal operativo por parte de la gerencia - Grupos de mejoramiento a nivel operativo para la toma de decisiones y solución de problemas - Capacitaciones en diferentes temáticas - Planes de premios e incentivos. - Bazares de integración, torneos deportivos internos, visitas de las familias de los trabajadores a las instalaciones de la empresa. - Seguimiento semanal del trabajo y visita a la planta productiva por la gerencia y presidente de la compañía. - Buzón de sugerencias
5 eses	Industrias Kent Compañía de Empaques	<ul style="list-style-type: none"> - Líder 5 eses. Ingeniero industrial o de producción liderando el proceso 5 eses. - Capacitaciones 5 eses. - Grupos de mejoramiento 5 eses. - Creación de áreas piloto para la implementación. - Reuniones del personal operativo con la presidencia para dar solución a problemas de 5 eses. - Carteles 5 eses.

Fuente: autor del proyecto

- **Situación actual de la industria del plástico:** Según el informe especial presentado por la revista Plástico¹³ en el mes de Enero de 2007, la demanda mundial de plásticos de acuerdo con la Asociación Europea de Productores de Plásticos (PlasticsEurope), fue de 235 millones de toneladas en 2005, esperándose para la segunda mitad de la década, un aumento cercano al 30%, es decir, en el 2010 la demanda alcanzaría 300 millones de toneladas. En Latinoamérica la industria del plástico creció por encima de su PIB (más allá del 4,8%) y por cuarto año consecutivo se presentó tendencia al crecimiento. Colombia tuvo un crecimiento favorable del 7%, pero aún se encuentra rezagado frente a otros países de la región, según se muestra en los indicadores de la industria del plástico en América Latina de la figura 52.

Figura 52. Indicadores de crecimiento de la industria del plástico en América Latina



Fuente: Revista Plástico, Enero 2007

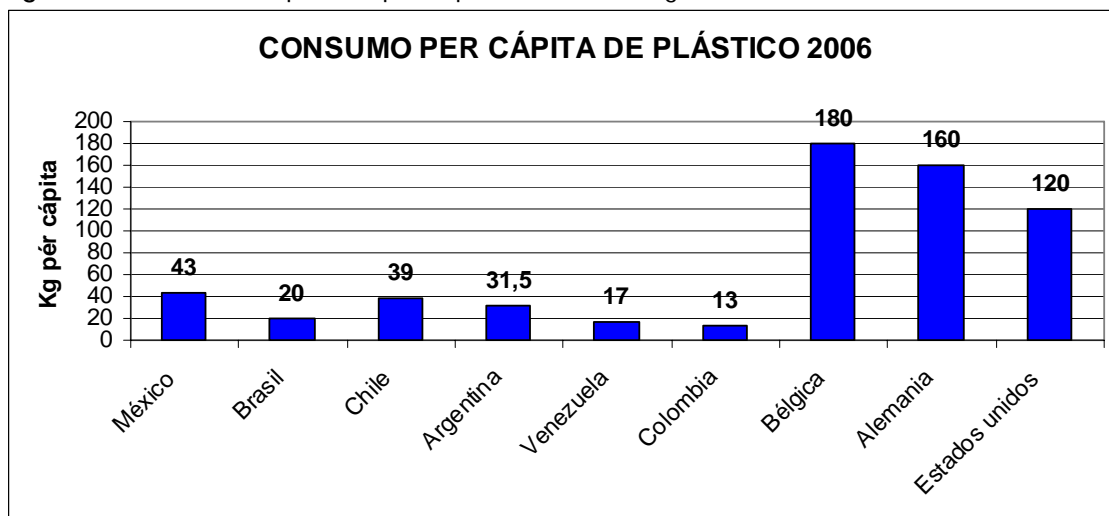
Según Acoplásticos¹⁴, el consumo de resinas plásticas promedio en Colombia es de 623.000 toneladas anuales, para un consumo per cápita de 13 Kg por habitante al año. En la figura 53 es posible observar los indicadores de consumo de plástico per cápita en algunos países de América Latina.

Según los datos mostrados en la Figura 54. Principales sectores consumidores de materias primas plásticas en Colombia, el mayor porcentaje de consumo de materias primas se encuentra en la fabricación de empaques y envases con un 54%. Tan solo un 10% del consumo total está representado en la fabricación de película para invernaderos, telas sombra y demás implementos necesarios en la agricultura.

¹³ OCAMPO VILLEGAS, María Cristina. La industria del plástico creció al ritmo de la economía en América Latina, Prioridades y retos para el sector. Revista Plástico (online) Enero 2007. Disponible en <http://www.plastico.com/tp/secciones/TP/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_53642_HTML.html?idDocumento=53642>

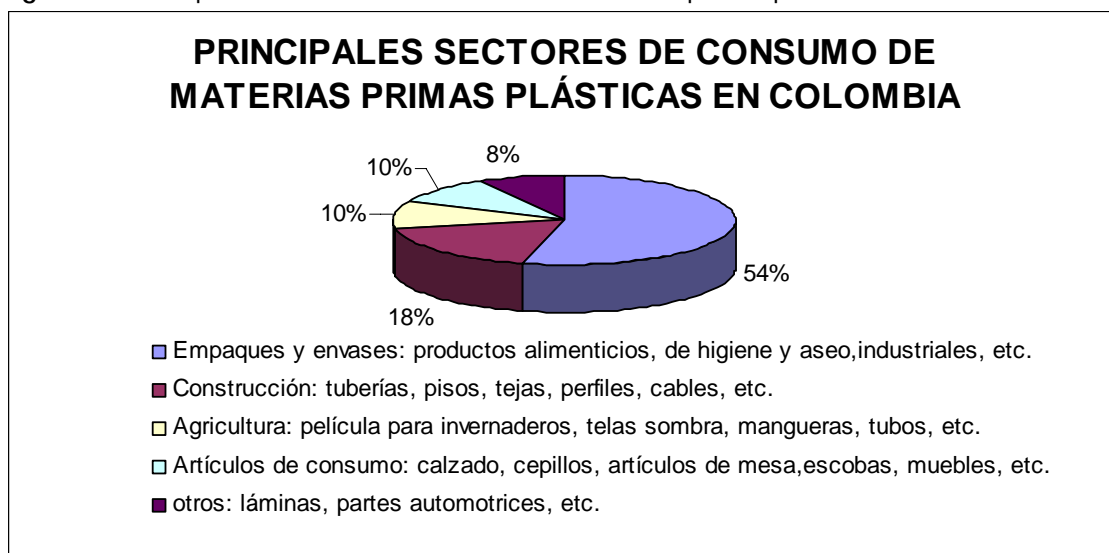
¹⁴ Asociación Colombiana de Plásticos. Disponible en <<http://www.competitividadandina.org/attach/4/default/Acoplásticos.pdf>>

Figura 53. Consumo de plástico per cápita. Datos en kilogramos.



Fuente: Revista Plástico, Enero 2007

Figura 54. Principales sectores consumidores de materias primas plásticas en Colombia



Fuente: Acoplásticos, productores locales y estadísticas oficiales secundarias.

En especial, el sector productor de lámina y película en Colombia según el informe especial presentado en la revista plástico¹⁵ del mes de agosto de 2007, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, en el período comprendido entre Enero y Octubre de 2006, la producción industrial creció 10,25%, las ventas 11,23% y la generación de empleo industrial 2,23%. La producción de este sector aumentó 11,33% en ese mismo período. Registrándose un mayor dinamismo en este sector de la industria comparando con otros países latinoamericanos.

¹⁵ OCAMPO VILLEGAS, María Cristina. Fabricantes de lámina y película en América Latina. Crecimiento estable y perspectivas moderadas para el sector. Revista plástico, Agosto de 2007. p18

Aunque el sector plástico colombiano se considera muy dinámico desde los años setentas, actualmente presenta desventajas competitivas frente a los demás países de la región; ya que la producción está orientada prioritariamente al mercado interno, cuenta con limitadas exportaciones, deficiente infraestructura para el desarrollo tecnológico, falta personal especializado y hay una fuerte dependencia externa de materias primas, insumos, bienes de capital y tecnología. Además, en los últimos tres años los precios del polietileno, la principal materia prima que utiliza este sector, vienen creciendo a un ritmo del 12% en promedio anual, mientras que los precios de los productos plásticos lo hacían al 5.6% lo cual se convierte en un amenaza por no ser productor de materia prima.

La creciente escasez de materias primas y los altos precios de las mismas se ha convertido en una constante preocupación para el sector. Además, uno de los retos más urgentes que debe acometer la industria está relacionado con la protección medioambiental; las empresas del sector empiezan a asumir un compromiso mayor en este sentido, impulsando en forma decidida las prácticas de reciclaje, lo que ha traído efectos positivos con respecto a la reducción de los costos de producción, especialmente en lo relacionado con el uso de materia prima reciclada.

2.4 ETAPA 4: VALIDACIÓN DE DATOS

2.4.1 Objetivo: resumir los datos obtenidos para comprobar la integridad y consistencia de la información para poder efectuar el análisis de los mismos.

2.4.2 Período de tiempo: 1 mes. Mayo de 2007.

2.4.3 Metodología: confrontar los datos recolectados en las distintas fuentes de información.

2.4.4 Resultados obtenidos: al confrontar los distintos datos recolectados, se encontraron diferencias entre las cifras de desperdicios arrojadas mes a mes con el sistema actual de producción y las cantidades de desperdicios enviadas a recuperar a Cartagena, y diferencias entre las cantidades de desperdicios asignadas a cada extrusora por el sistema de producción y las generadas realmente. Se concluye que las diferencias obtenidas son producto de:

Las cifras de desperdicios arrojadas por el informe mensual de producción, se obtienen de la diferencia resultante entre la cantidad de materias primas ingresadas al proceso al comienzo del mes versus la cantidad de producto terminado al final del mes. A la diferencia resultante se le resta la cifra obtenida del inventario físico realizado al finalizar el mes, el resultado se supone como desperdicio. En la tabla 21. Cifras de desperdicios generados desde enero de 2006 hasta abril de 2007, se muestran los desperdicios arrojados por los datos de producción. En la tabla 22. Cifras de desperdicios enviados a recuperar Vs. Cifras de desperdicios de producción de enero a abril de 2007, se puede observar que mensualmente se envían a Cartagena mayores cantidades de desperdicio que las generadas por la planta. Antes de enero de 2007 no hay datos

estadísticos de envíos realizados a Cartagena, a partir de enero de 2007 se empezó a llevar en una hoja de cálculo las cantidades enviadas a recuperar para corroborar la información.

Tabla 21. Cifras de desperdicios generados desde enero de 2006 hasta abril de 2007.

Año Mes	Año 2006			Año 2007		
	Consumo MP (Tn)	Desperdicio MP (Tn)	Índices	Consumo MP (Tn)	Desperdicio MP (Tn)	Índices
enero	322689,2	14784,7	5%	364227	25354,5	7%
febrero	292153,7	13700	5%	320492,1	25168,1	8%
marzo	355794,3	19172,9	5%	312402,9	17395	6%
abril	280670	15319,3	5%	290206,9	14270,3	5%
mayo	317388,5	21951,9	7%			
junio	304943,8	20996,7	7%			
julio	310072,7	20148,4	6%			
agosto	321834,2	17692,8	5%			
septiembre	308243,5	14710,3	5%			
octubre	348280,9	16358,3	5%			
noviembre	328120,1	19454,7	6%			
diciembre	281082,7	16880,5	6%			
Total	3771273,6	211170,5		1287328,9	82187,9	
promedio	314272,8	17597,5417	6%	321832,23	20546,975	6%

Fuente: autor del proyecto

Tabla 22. Cifras de desperdicios enviados a recuperar Vs. Cifras de desperdicios de producción de enero a abril de 2007.

Año 2007		
Mes	Material enviado a Recuperar (Tn)	Desperdicio MP (Tn) datos de producción
Enero	20075,0	25354,5
Febrero	36093	25168,1
Marzo	23977	17395
Abril	15285	14270,3

Fuente: autor del proyecto

Los datos anteriores muestran una inconsistencia en la información que está arrojando el sistema de actual de producción. El desperdicio real (enviado a recuperar) es mayor al registrado en el sistema, por lo tanto el índice actual es superior al 6%. Además cabe anotar que el desperdicio que se recupera internamente en la extrusora Davis no está siendo registrado

- Con el sistema actual de control de la producción, todos los desperdicios generados en la planta son cargados a las extrusoras. Esta forma de contabilizar los desperdicios impide saber en qué etapas del proceso se están generando realmente los desperdicios.
- El control del desperdicio generado, solo se conoce al finalizar cada mes. Las diferencias se deben a que los desperdicios no están siendo pesados, identificados ni reportados en las

planillas de producción, solo se conoce su cantidad total al ser pesado el camión de despacho a Cartagena. Además, el desperdicio generado en cada mes se ve afectado por el material de meses anteriores que había sido registrado como producto en proceso o terminado, y debido al deterioro debe ser enviado al desperdicio.

2.5 ETAPA 5: ANÁLISIS

2.5.1 Objetivo: brindar una visión panorámica y completa de la situación actual de la empresa en cuanto a la utilización de las materias primas y la generación de desperdicios.

2.5.2 Período de tiempo: 1 mes. Mayo de 2007.

2.5.3 Metodología: para realizar el análisis de la situación actual es importante definir cada uno de los factores influyentes y que aspectos son susceptibles de mejora y se encuentran dentro del área de control e influencia de la empresa.

2.5.4 Resultados obtenidos: a continuación se presenta un resumen de los aspectos más importantes en la utilización de materias primas y un análisis de su situación actual.

- **Disponibilidad y costo de materias primas:** los derivados del petróleo cada día son más escasos y más costosos. La fuerte dependencia externa de suministro de polietileno y el monopolio a nivel nacional de Propilco como único proveedor de polipropileno a las empresas nacionales se convierten en una desventaja que se encuentra fuera del área de control de la empresa.

Los costos de las materias primas en promedio para el año 2006 fueron de \$3833 por kilogramo de polietileno y \$3562 por kilogramo de polipropileno¹⁶. Según los costos actuales de producción, la materia prima representa el 53% del costo total, siendo el rubro de mayor importancia. En la tabla 23 se muestran en porcentaje los costos de producción.

Tabla 23. Costos de producción promedio en porcentaje

Rubro	Porcentaje
Materias primas (PE y PP)	53%
Colorantes y aditivos	5,2%
Mano de obra	14,5%
Costos variables	13,4%
Costos fijos de fabricación	13,9%

Fuente: Departamento de contabilidad a diciembre de 2006, Tejidos Sintético de Colombia S.A.

¹⁶ Datos suministrados por el departamento de contabilidad a diciembre de 2006.

Es necesario reducir el impacto del costo de las materias primas en el costo total de la producción. En el momento la empresa contempla dos soluciones posibles; buscar materiales sustitutos más económicos y reducir la generación de desperdicios de materiales.

- **Nivel de desperdicios y sobrecostos generados:** en estos momentos el nivel de desperdicio no es claro para la empresa. El sistema actual de producción es ineficiente y no permite conocer las cantidades reales de desperdicios, el momento de su generación y sus causas generadoras. Actualmente se estima que el nivel de desperdicios se encuentra alrededor del 7%¹⁷, lo que significa para una producción de 300 toneladas promedio al mes un costo de \$76'428.000 mensual por desperdicios.

Es necesario establecer indicadores de medición reales de los niveles de desperdicios actuales para conocer el impacto causado a los costos de producción, y poder establecer medidas de mejora y disminución de los mismos.

- **Causas generadoras de desperdicios:** es importante para la empresa conocer las causas y disminuir la generación actual de desperdicios. En la figura 55 se observan las causas principales de generación de desperdicios de materias primas. Esta identificación de causas es el primer paso en el mejoramiento de la utilización de las materias primas.

En la tabla 24 se califican de 1 a 6 las causas generadoras según influencia en la generación de desperdicios. Como datos de apoyo se tienen los datos mostrados en las figuras 45, 47, 49 y 51 e información cualitativa recolectada en las entrevistas y visitas in situ.

Tabla 24. Principales causas de generación de desperdicios.

Causa	Calificación* (nivel de influencia)
Medio ambiente (cliente – competencia)	5
Método	5
Personas	4
Máquinas	2
Materiales	2
Mediciones	2

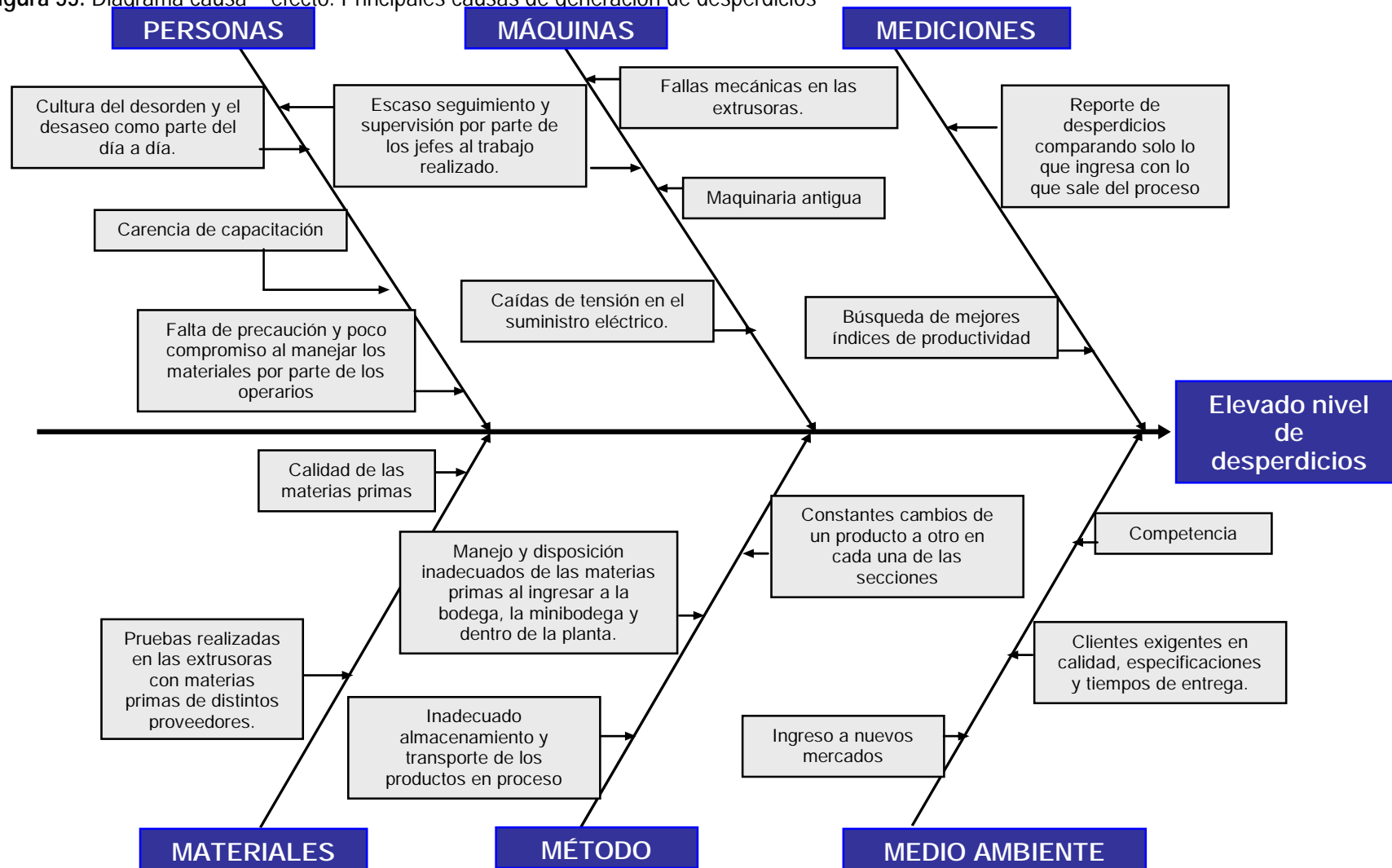
*5=muy alta, 4=alta, 3=media, 2= baja, 1= escasa

Fuente: Departamento de contabilidad a diciembre de 2006.

Según la calificación dada a las diferentes causas generadoras, es claro que en la medida que el entorno se vuelve más exigente, el método de trabajo debe modificarse para dar respuesta al mismo. La flexibilidad en la producción ha conllevado a fabricar productos como el cliente los quiere, en las cantidades que quiere y en el momento que quiere, pero ha incrementado la generación de desperdicios de materiales. Los clientes más exigentes y la fuerte competencia se encuentran fuera del área de control de la empresa, así que el método de trabajo debe ser mejorado y las personas deben involucrarse en el mismo para disminuir la generación de desperdicios.

¹⁷ Según los datos recolectados, el desperdicio de polipropileno corresponde al 5% y el de polietileno al 2% de la producción total.

Figura 55. Diagrama causa – efecto. Principales causas de generación de desperdicios



Fuente: autor del proyecto

- **Proceso de recuperación de desperdicios:** el proceso siempre tendrá un nivel de desperdicios inherente al mismo, al cual se espera poder reducir los niveles actuales. Según datos históricos de producción y datos del sector del plástico, para este tipo de proceso son aceptables desperdicios entre el 3,5% y el 4%. Mientras se logran estos niveles, es necesario reaprovechar los desperdicios generados actualmente. El método de administración actual de los mismos no es el adecuado y debe modificarse para aprovecharlos en el proceso de la empresa.

El mecanismo de recuperación interno de desperdicios de la extrusora Davis está subutilizado, desaprovechando la oportunidad de disminuir los costos de reproceso de materiales.

La clasificación inadecuada de los desperdicios también está evitando aprovechar los recuperados por colores. Actualmente la mayoría terminan como Negro, siendo imposible utilizarlos al 100% en la producción de la empresa.

- **Estado de orden y limpieza:** el actual estado de desorden y suciedad es un factor importante en la generación de desperdicios. La mayoría del material de desperdicio, alrededor del 17%, proviene de material deteriorado por condiciones no aptas de transporte y almacenamiento.

- **Análisis de oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas:** a continuación se resumen los aspectos a favor y los aspectos poco favorables en el ambiente interno y externo en la tabla 25. Oportunidades y amenazas del ambiente externo y tabla 26. Debilidades y fortalezas del ambiente interno, para dar un panorama más amplio de la situación actual de utilización de materias primas en Tescol S.A.

Tabla 25. Oportunidades y amenazas del ambiente externo.

Oportunidades	Amenazas
1. Posicionamiento de la marca Tescol a nivel nacional	1. Escasez y altos costos de las materias primas
2. Incursión en el mercado Estadounidense y otros mercados internacionales	2. Monopolio de Propilco en el mercado del Polipropileno
3. Crecimiento positivo de la industria del plástico en América Latina y Colombia	3. Calidad de los productos de la competencia nacional
4. Contactos comerciales adquiridos en Ferias internacionales	4. Tejido Raschel proveniente de China a bajos precios
	5. Fabricantes informales de cordeles

Fuente: autor del proyecto

Tabla 26. Debilidades y fortalezas del ambiente interno.

Fortalezas	Debilidades
1. Calidad de los productos 2. Flexibilidad en la producción 3. Desarrollo de productos propios: fibratex, constructex, alunitex. 4. Capital Humano, gerencia intermedia capacitada en la filosofía del mejoramiento continuo.	1. Niveles de desperdicios superiores al 7% 2. Actual software de producción 3. Desconocimiento de mejores prácticas en el manejo de desperdicios 4. Resistencia al cambio por parte del personal sindicalizado

Fuente: autor del proyecto

2.6 ETAPA 5. INFORME FINAL

CONCLUSIONES:

- La situación actual de disponibilidad y costos de las materias primas es el motivo por el cual en Tescol se necesita un mejor método de utilización de las mismas. El nivel de desperdicios de materias primas actual del 7%, está por encima del estándar de la industria y debe reducirse a niveles más aceptables, del 3,5% al 4%.
- El nivel actual de desperdicios tiene como causa principal los continuos cambios para dar flexibilidad en la producción. Los métodos actuales de trabajo son inadecuados y aunque se intente trabajar en una filosofía Justo a Tiempo, el despilfarro de materiales está afectando notoriamente los costos de producción.
- La mayor parte de los desperdicios se generan por defectos de extrusión. El no identificar el material defectuoso a tiempo, hace que se le agregue valor al desperdicio a medida que va avanzando a través del proceso, generando elevados costos de producción.
- La falta de compromiso del personal operativo con la realización de su trabajo, los lleva a cumplir solo metas de cantidades de producción, dejando de lado la mayoría de veces, los estándares de calidad y a usar métodos inadecuados de trabajo.
- El estado de desorden y suciedad de la planta productiva de Tescol es un punto a mejorar. Por un lado el material y la maquinaria deteriorada conllevan a la generación de desperdicios y por otro las condiciones inseguras de trabajo representan un gran riesgo de accidentes laborales y enfermedades respiratorias, lumbares y de la piel.
- El software actual de producción no brinda información real ni oportuna. Los datos que suministra no facilitan la toma de decisiones inmediata, y en la mayoría de ocasiones los niveles de desperdicios contabilizados no concuerdan con los reales.

- El método actual de recuperación de desperdicios debe mejorarse. Debe garantizarse un desperdicio recuperable por tipo de material, y por colores, y conocerse las cantidades exactas disponibles para la producción.
- El sistema de recuperado de la extrusora Davis, es una gran ayuda para el aprovechamiento interno de desperdicios y no está siendo utilizado adecuadamente. Es necesario reevaluar este sistema y plantear soluciones que permitan utilizar al máximo su capacidad.
- Debe estudiarse la posibilidad de sustituir las materias primas actuales por otras menos costosas. Dentro de las posibilidades estudiadas se encuentran los materiales fuera de grado y materiales recuperados.

RECOMENDACIONES:

Para mejorar la utilización de las materias primas y reducir los niveles actuales de desperdicios, se recomienda trabajar en tres puntos:

1. Reducción del nivel actual de desperdicios: para reducir los niveles actuales de desperdicio, es necesario conocer la cantidad de desperdicios y sus causas generadoras. Con la creación e implementación de formatos de registro, para anotar las cantidades y las causas en cada uno de los procesos, será posible conocer el momento exacto de su generación, y dará las bases para comenzar con el proceso de disminución.

Mientras el personal no sea consciente del impacto negativo de los desperdicios, no empezarán a trabajar en pro de su disminución. Todas las áreas de la empresa deben involucrarse; presidencia, gerencias y operarios para buscar opciones de mejoramiento. En el pasado se contó con un comité de desperdicios a nivel de la gerencia intermedia. Este comité es necesario para tratar la problemática actual de desperdicios y así empezar con la implementación de ideas de mejora.

Las capacitaciones son esenciales, así todos irán tomando conciencia y parte en el proceso de disminución de desperdicios.

En la empresa siempre se ha seguido el modelo de producción de la Toyota. En la medida que puedan ser implementadas, cada una de las técnicas de fabricación propuestas por Taiichi Ohno*, han dado resultados positivos. La estrategia de las 5 eses, es el principio de todo proceso de mejoramiento y la base para la disminución de los desperdicios. Se recomienda, Empezar en Tescicol con un proceso de mejora basado en las 5 eses.

* Ingeniero industrial japonés, creador del TPS, Sistema de Producción de la Toyota.

2. Aprovechamiento de los desperdicios para recuperarlos y utilizarlos nuevamente en el proceso productivo: es necesario concientizar al personal de la importancia económica y el impacto ambiental generado de la recuperación de los desperdicios de materiales. Así se reduzcan los niveles actuales de desperdicios, siempre se generarán cantidades que deben ser reaprovechadas. La logística interna de recuperado debe reforzarse con capacitaciones y adecuación de espacios físicos y la asignación del personal necesario. El proceso de envío de desperdicios a las empresas recuperadoras en la ciudad de Cartagena, debe mejorarse. Es necesario reforzar la comunicación con estas dos empresas y garantizar envíos por colores y la recepción de los mismos para utilizarlos nuevamente en extrusión.

Otra opción es la búsqueda de empresas recuperadoras locales para disminuir los costos de transporte y tener mayor control sobre el proceso.

Por último, Tesicol debe contemplar la opción de adquirir la maquinaria adecuada para realizar el proceso de reproceso de desperdicios internamente. Las empresas de la competencia cuentan con este proceso al interior de sus instalaciones, disminuyendo los costos de reproceso.

3. Buscar sustitutos de materias primas: es necesario buscar nuevos proveedores de polietileno que garanticen un material con las especificaciones requeridas para la extrusión de película y las cantidades necesarias en el momento adecuado. El polietileno es una materia prima muy costosa, de manera que debe garantizarse la calidad del mismo para evitar la generación de desperdicios.

Propilco tiene el monopolio del polipropileno a nivel nacional, por tanto es el único proveedor de Tesicol. Esta empresa ofrece polipropileno fuera de grado (no cumple con todas las especificaciones requeridas para el proceso de extrusión) a menores precios, siendo una posible opción de sustitución de las materias primas originales.

Existe otra posibilidad para sustituir las materias primas. Actualmente, debido al impacto ambiental generado por la contaminación de los plásticos, existen empresas dedicadas a recolectar los desechos plásticos postindustriales y postconsumo para comercializarlos. Estos materiales son una opción más económica. Las empresas de la competencia ya se encuentran comercializando productos hechos con éstos, reduciendo sus costos de producción y los precios de venta ofrecidos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 SISTEMA DE PRODUCCIÓN JUSTO A TIEMPO DE TOYOTA

Actualmente el grupo japonés Toyota es el primer fabricante automovilístico del mundo. La Toyota fue fundada el 28 de agosto de 1937 por Kiichiro Toyoda, y desde su creación ha sido una empresa líder en el sector automotriz. Su éxito se debe al ingenioso sistema de fabricación el cual surgió como respuesta a las falencias del sistema de producción en masa. Las restricciones presentes en el mercado requerían la producción de pequeñas cantidades de muchas variedades (de productos) en condiciones de baja demanda¹⁸. Fue así como apareció el sistema de producción de Toyota. El primer paso dado, fue la creación de grupos de trabajo, donde se asignaba un líder y todos trabajaban en la resolución de problemas de sus sitios de trabajo. Estos grupos de trabajo se asemejan a los llamados círculos de calidad*, ellos contaban con la capacitación y herramientas necesarias para realizar labores de mantenimiento de los equipos y puestos de trabajo, reparaciones de equipos e inspecciones de calidad del producto. Así se empezó un proceso de mejoramiento continuo conocido como *Kaizen*, y una constante reducción de las ineficiencias dentro del sistema productivo y la eliminación del despilfarro, dando paso al sistema de producción justo a tiempo, más conocido hoy en día como manufactura Lean¹⁹.

3.1.1 Concepto: El sistema de producción justo a tiempo representa en su conjunto un proceso de mejora continua dentro de la organización, enfocado en la producción de productos de calidad, como el cliente los quiere, en el momento exacto y en las cantidades requeridas. El énfasis está en la eliminación total del despilfarro y en la producción basada en pedidos unitarios reales, no en estimaciones de grandes lotes. Para lograrlo es necesario comenzar por una revolución en el modo de pensar de todos los integrantes de la organización, tal y como se muestra en la figura 56. Estructura JIT.

3.1.2 ¿Qué debe entenderse por desperdicio o despilfarro?: Para el sistema de producción Toyota existen tres tipos de desperdicio o despilfarro; *muda*, *muri* y *mura*. El *muda* que en japonés significa desperdicio o despilfarro implica todas aquellas actividades que no añaden valor económico, por lo tanto es toda mala utilización de los recursos y / o posibilidades de las empresas. El *muri* significa utilizar los recursos más allá de sus capacidades y el *mura* implica los desperdicios asociados a las variaciones presentadas en los procesos²⁰.

¹⁸ OHNO, Taiichi. El sistema de producción Toyota, más allá de la producción a gran escala. Barcelona, Ediciones Gestión 2000, 1991. Prólogo.

* En Estados Unidos, concepto de la calidad total para los grupos de mejoramiento al interior de las organizaciones.

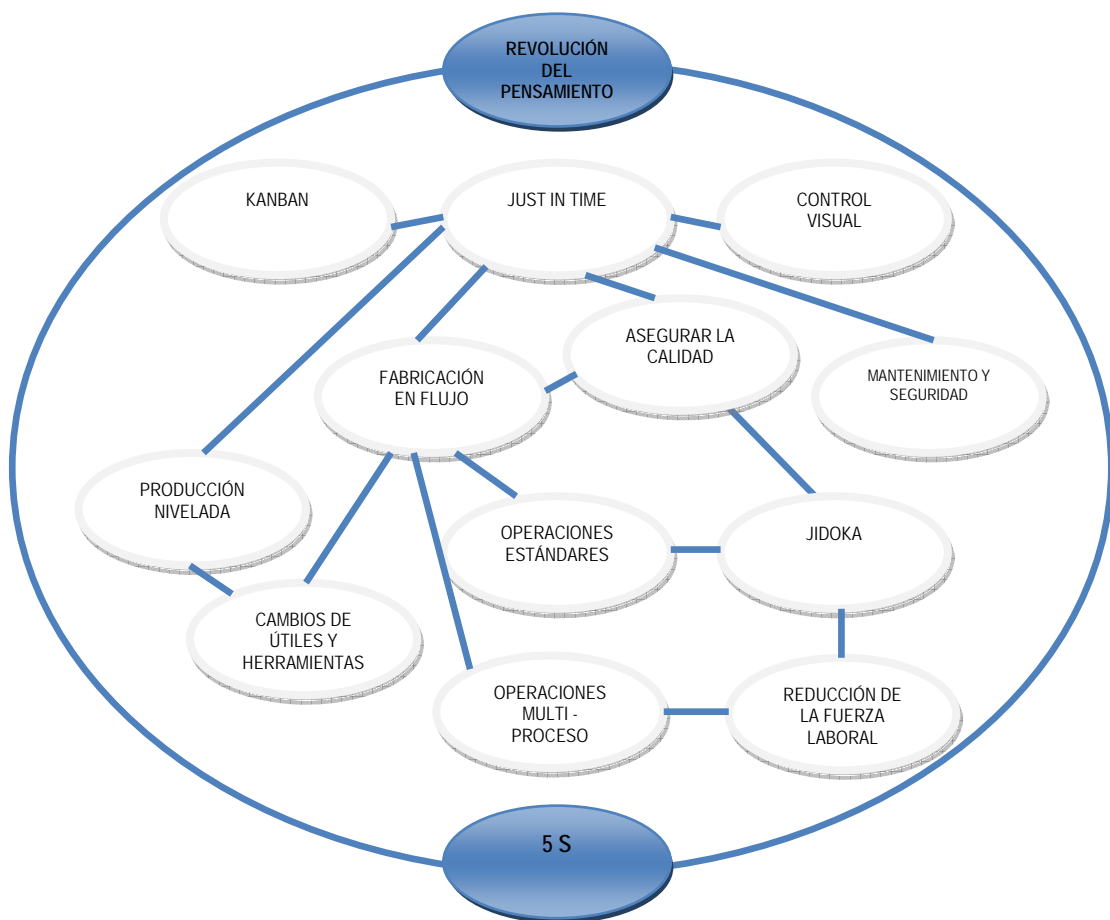
¹⁹ WOMACK, James P., JONES, Daniel T. y ROOS, Daniel. The machine that changed the world. Nueva York, Free Press, 2007. p.55.

²⁰ LIKER, Jeffrey K. Las claves del éxito de Toyota, 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo, capítulo 8. Barcelona, Gestión 2000, 2006. p.139.

Dentro del *muda* existen siete tipos de despilfarros asociados a las personas, al material, a las máquinas, a los métodos, a la dirección, a la calidad y a la seguridad. Los tipos de despilfarro son:

- Despilfarro de la sobreproducción.
- Despilfarro de tiempos en vacío (esperas)
- Despilfarro del exceso de inventario (o Stock)
- Despilfarro del transporte interno.
- Despilfarro de la producción de defectos.
- Despilfarro relacionado con el proceso (procesamiento excesivo)
- Despilfarro relacionado con las operaciones (movimientos innecesarios)

Figura 56. Estructura JIT.



Fuente: HIRANO, Hiroyuki. El JIT revoluciona las fábricas, una guía gráfica para el diseño de las fábricas del futuro

Según el sistema de producción de Toyota²¹, para descubrir el despilfarro existen cinco pasos clave a seguir:

1. Observar las tres cosas reales: Fábrica, hechos y trabajo en proceso.
2. Preguntar de ¿Qué? Trata la operación.

²¹ PRODUCTIVITY PRESS. Manual JIT. Capítulo 3: Wastology": la eliminación del despilfarro.

3. Preguntar ¿Por qué? Es necesaria la operación.
4. Todo lo que no es trabajo es desperdicio. Una vez que se ha encontrado cuál es la función esencial de la operación, podemos identificar apropiadamente como desperdicio todo lo que en la operación no ejecute directamente esa función.
5. Preguntar ¿Por qué? Como mínimo 5 veces en todo lo que concierne a cada parte del desperdicio de una operación. Esto conducirá al desperdicio real.
6. Por último se dibuja un plan de mejora; preguntar ¿Cómo?

3.1.3 Implementación del sistema de producción justo a tiempo: el fin del sistema de producción justo a tiempo se basa en la eliminación total del desperdicio. Para remover el desperdicio en los procesos productivos se requiere:

- Desechar todas las ideas fijas sobre la forma de hacer las cosas.
- Pensar sobre como trabajarán los nuevos métodos (no sobre cómo lo harían).
- No aceptar excusas. Cuestionar totalmente el status quo.
- No buscar la perfección. Una tasa de implantación del 50% es buena en tanto se ejecute puntualmente.
- Corregir los errores en el momento en que se encuentren.
- No gastar dinero en mejoras.
- Los problemas dan la oportunidad de utilizar nuestro cerebro.
- Preguntar ¿Por qué? Como mínimo 5 veces hasta encontrar la causa última.
- Las ideas de diez personas son mejores que las de una sola persona.
- La mejora no tiene límites.

En la figura 57 se muestra el procedimiento a seguir para implementar el JIT dentro de cualquier organización, según explica Hirano Hiroyuki²² en su libro sobre el Justo a tiempo. Si bien no es un proceso sencillo, el éxito de su implementación depende de que tan convencidos estén todos en la organización, de la importancia de la eliminación del desperdicio. El cambio en el modo de pensar debe ser el punto de partida. Las actividades principales son:

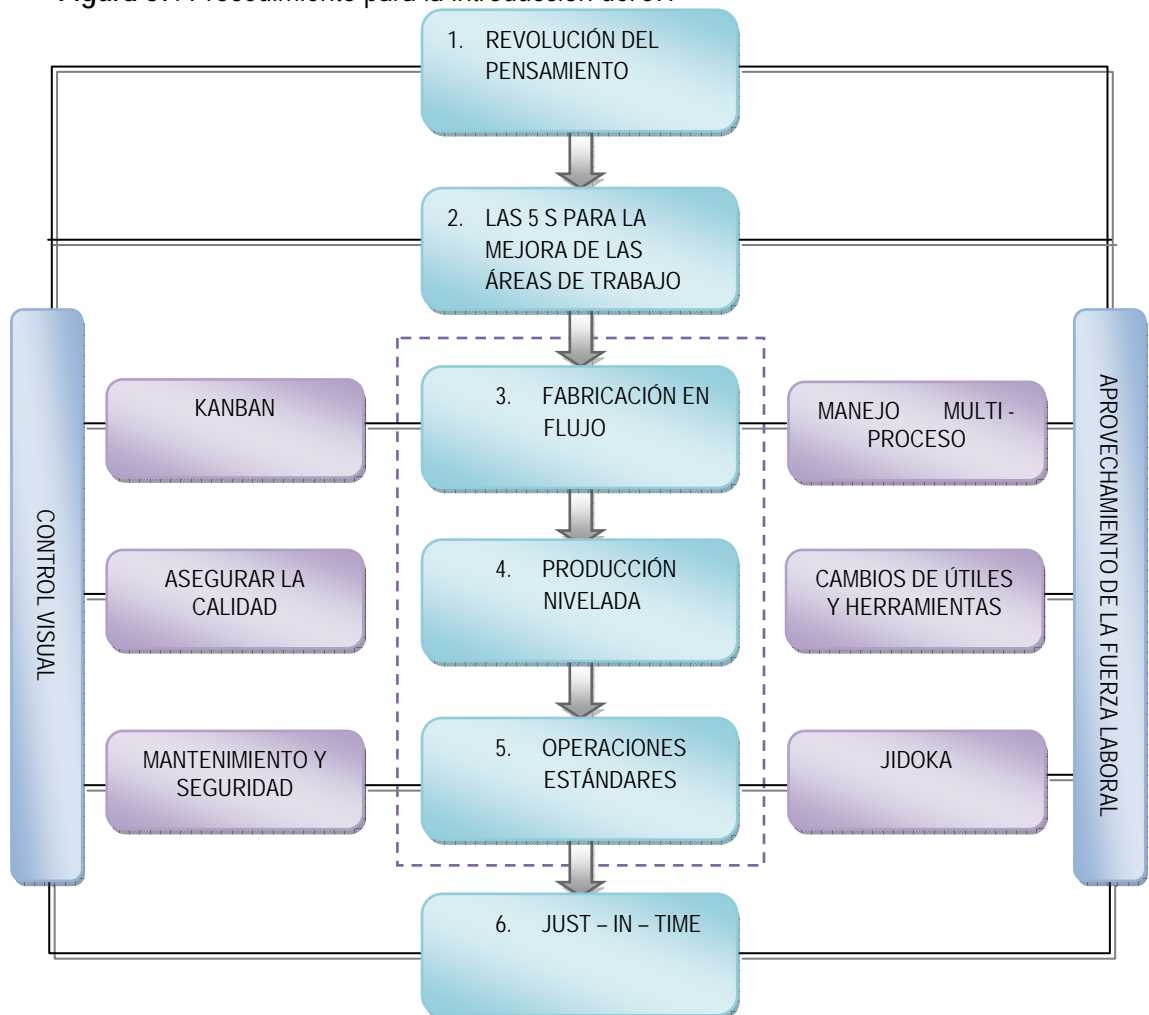
1. Revolución del pensamiento.
2. Implementación de las 5 eses.
3. Fabricación en flujo.
4. Producción nivelada.
5. Operaciones estándares.
6. herramientas de apoyo: Control visual, aprovechamiento de la fuerza laboral, aseguramiento de la calidad, mantenimiento y seguridad.

3.1.4 Revolución del pensamiento: la base del éxito se encuentra en desechar las actitudes tradicionales y cambiar al modo JIT de pensamiento, para esto se requiere:

²² HIRANO, Hiroyuki. El JIT revoluciona las fábricas, una guía gráfica para el diseño de las fábricas del futuro. Capítulo 2, la revolución del pensamiento. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A. 1990. p.18.

- Asumir que el sistema actual de producción es el peor.
- Como líder de la revolución dentro de la compañía el presidente debe cambiar su propio modo de pensar.
- Para instalar una nueva cultura corporativa, los gerentes y supervisores deben trabajar duro para vitalizar las áreas de trabajo.
- Los trabajadores deben aprender nuevos métodos. Se necesitan reuniones de mañana y tarde y seminarios para re entrenar a los empleados.
- Todas las revoluciones y cambios encuentran resistencia. Será importante tener claras las políticas y principios.
- Partir por decirle adiós a la producción en lotes y empezar la fabricación con flujo pieza a pieza (JIT)
- Tener claro que las mejoras superficiales no eliminan el despilfarro.

Figura 57. Procedimiento para la introducción del JIT



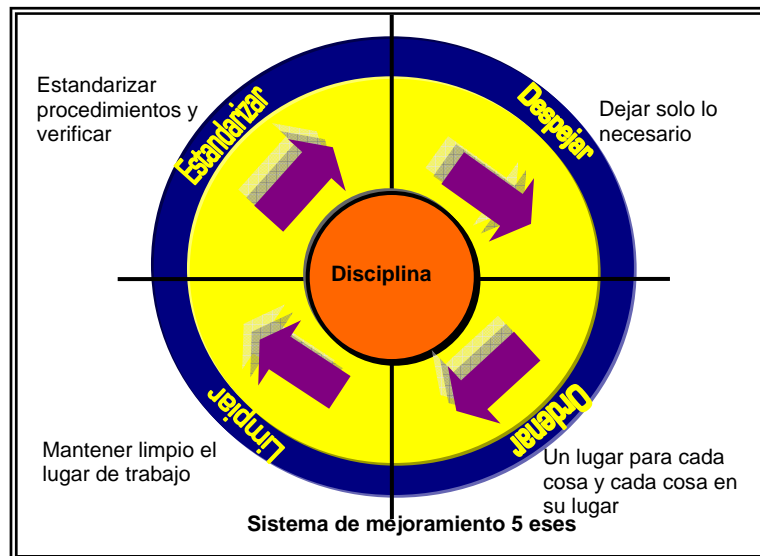
Fuente: HIRANO, Hiroyuki. El JIT revoluciona las fábricas, una guía gráfica para el diseño de las fábricas del futuro

3.2 LAS 5 S

El punto de partida para empezar la implementación de las mejoras JIT es la mejora de las áreas de trabajo. Hirano²³ plantea el sistema de mejoramiento 5 S mostrado en la figura 58, el cual permite un ambiente de trabajo óptimo para la eliminación del despilfarro y lograr aumentos considerables en la productividad. Las 5 S provienen de términos japoneses de actividades cotidianas basadas en el estado de limpieza que se puede alcanzar dentro de una organización. Las 5'S son:

- **SEIRI:** despejar. Significa distinguir claramente entre lo que se necesita y se guarda y lo que no se necesita y se retira.
- **SEITON:** orden. Significa organizar el modo de guardar las cosas necesarias, haciendo más fácil para cada uno encontrarlas y usarlas.
- **SEISO:** limpieza. Significa tener los suelos y los respectivos puestos de trabajo absolutamente limpios y mantener las cosas aseadas y en orden.
- **SEIKETSU:** estandarización del estado de limpieza o pureza. Significa mantener las tres primeras eses.
- **SHITSUKE:** disciplina. Significa hacer un hábito estable del mantenimiento apropiado de los procedimientos correctos para mantener un entorno de trabajo adecuado.

Figura 58. Sistema de mejoramiento 5 eses.



Fuente: HIRANO, Hiroyuki. 5s for operators, 5 pillars of the visual workplace.

Éstos 5 pilares son el fundamento de las actividades de mejora en toda organización y el punto de partida de la implementación del sistema Justo a tiempo para la eliminación de desperdicios.

²³ HIRANO, Hiroyuki. El JIT revoluciona las fábricas, una guía gráfica para el diseño de las fábricas del futuro. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A. 1990. capítulo 3: las 5 S. pag 28.

Al comienzo de su implementación, puede ser difícil entender el por qué y para qué. En la medida que se van practicando éstos principios el personal se va dando cuenta de los cambios arrojados, y que a partir del éxito logrado, se obtendrán más adelante mayores beneficios. Éste sistema se ve tan sencillo que a veces muchas personas no se dan cuenta de su importancia y subvaloran los resultados que se pueden obtener.

3.2.1 Seiri: consiste en despejar el sitio de trabajo, sacando lo que no sirva y dejando solo aquello que es necesario para las actividades cotidianas, en las cantidades necesarias y solo cuando sea necesario. El despejar tiene una premisa básica que dice: “dejar solo lo necesario, si se duda; Desecharlo”, lo cual suena fácil de implementar pero en sus inicios siempre presenta inconvenientes como la dificultad de distinguir entre lo que sirve y lo que no, apego a las cosas, lograr un consenso entre todos y la escasez de sitios para almacenar.

Implementación de tarjetas rojas:

Para implementar el *Seiri* se utiliza la estrategia de las tarjetas rojas, que consiste en un método sencillo para identificar los elementos innecesarios en el lugar de trabajo, evaluando su utilidad y su posible ubicación. Para implementar las tarjetas rojas se deben seguir los siguientes pasos:

- **Paso 1:** presentar el proyecto de despeje con tarjetas rojas. Debe ser liderado por la gerencia de la compañía, y contar con el apoyo de la gerencia de cada departamento para empezar campañas locales de despeje. Se deben organizar grupos de trabajo, un horario de trabajo, escoger un área piloto y adjudicar un sitio para almacenar los implementos que sean marcados con tarjetas rojas.
- **Paso 2:** Identificar las tarjetas rojas. Es necesario saber qué tipo de implementos se van a evaluar (inventarios, equipos, herramientas o espacios) y las áreas físicas en las cuales se van a disponer los implementos con tarjetas rojas.
- **Paso 3:** marcar con tarjetas rojas. Definir que implementos serán marcados con tarjetas rojas. Es posible hacer esto basados en los programas de producción y procedimientos de trabajo de cada equipo. Se debe tener en cuenta: el uso del implemento en el lugar de trabajo, la frecuencia de uso del implemento evaluado y la cantidad de implementos necesarios para trabajar.
- **Paso 4:** elaborar tarjetas rojas. Las tarjetas rojas más que un indicador de implementos innecesarios, deben ayudar a identificarlos dentro el proceso, éstas deben contener información como: categoría, nombre del ítem - código - número, cantidad, razones por las cuales tiene una tarjeta roja, departamento responsable de su manejo, valor, fecha de cuándo se marcó con tarjeta roja.
- **Paso 5:** atacar las tarjetas rojas. Identificar los ítems innecesarios. Lo más rápido posible, deben evacuarse los ítems con tarjetas rojas del lugar de trabajo en lapsos que van de uno a dos días. Entre más tiempo se destine menor va a ser el efecto del despeje realizado. Debe realizarse inmediatamente.
- **Paso 6:** evaluar los ítems con tarjetas rojas. El éxito de las tarjetas no está en identificar los ítems innecesarios y sacarlos fuera del área de trabajo, sino decidir inmediatamente que hacer con éstos según los métodos de disposición mostrados en la tabla 27.

- **Paso 7:** documentar los resultados de la implementación de las tarjetas rojas. Este es un punto importante en el proceso, la documentación permite medir las mejoras, las inversiones hechas y las ganancias obtenidas con el esfuerzo de la implementación. Además las tarjetas rojas sirven de soporte a la documentación de los procesos de la empresa.

Tabla 27. Métodos de disposición de artículos con tarjetas rojas.

Tratamiento	Descripción
Tirar como desecho	Disponer como desperdicio o basura.
Vender	Vender a otras empresas que si los necesiten
Retornar	Devolver a la empresa proveedora
Prestar a otras áreas	Algunas áreas de la empresa pueden necesitarlos temporalmente
Distribuir entre otras áreas	Algunas áreas de la empresa pueden necesitarlos permanentemente.
Almacén de tarjetas rojas	Se almacenan en áreas especiales cuando pueden ser útiles en el área despejada, pero es necesario reevaluar su utilidad.

Fuente: HIRANO, Hiroyuki. 5s for operators, 5 pillars of the visual workplace.

Una vez se complete la evaluación de las tarjetas rojas, la empresa contará con espacios notablemente vacíos. Este signo de progreso permitirá avanzar y continuar con la implementación de las 5 eses. Ahora es posible reorganizar el layout, los equipos, organizar los inventarios, herramientas y el flujo de la producción. El siguiente paso es el *seiton*, ordenar todo aquello que quedó en el lugar de trabajo.

3.2.2 Seiton: consiste en organizar las cosas necesarias en el puesto de trabajo de manera que sean fáciles de ubicar y marcarlas y que cualquiera pueda encontrarlas y devolverlas de nuevo a su sitio. Significa “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, pensando que “cualquiera” debe ser capaz de encontrar lo que busca y devolverlo nuevamente a su sitio.

Implementación del Seiton:

El ordenar permite eliminar muchos tipos de desperdicios tales como tiempos y movimientos por búsquedas innecesarias, excesos de inventarios, productos defectuosos y condiciones inseguras. Ordenar los ítems necesarios para la operación de las actividades diarias permite dar el primer paso hacia la estandarización. De esta manera es posible implementar métodos de trabajo para que “cualquiera” los pueda realizar.

- **Paso 1:** listado de ítems por puesto de trabajo. Se debe realizar un listado de los ítems a utilizar en el puesto de trabajo y clasificar según las siguientes características: ¿Cuándo se usa?, ¿Cada cuánto se usa?, ¿Cómo se usa?, ¿Quién lo usa?, ¿Cómo lo usa?, ¿Dónde se usa?, ¿Para qué se usa?.

- **Paso 2:** decidir el lugar adecuado según la frecuencia de uso, almacenar ítems juntos si se debe trabajar con éstos conjuntamente y en la secuencia que son usados, eliminar la variedad de herramientas y piezas, creando ítems con múltiples funciones, ubicar en lugares de fácil acceso, remoción y ubicación, y diseñar métodos de almacenamiento de manera que cuando un ítem sea tomado todos sepan que está en uso y dónde está.
- **Paso 3:** Señalización e identificación con indicadores de ubicación, de cantidades, nombres de las áreas de trabajo, áreas de inventarios, locaciones de máquinas, demarcación del área de trabajo por máquina (líneas en el suelo)

Estrategias a seguir:

- **Mapa 5 eses:** es una especie de tablero que muestra un plano de la locación, con la ubicación de las partes, piezas, herramientas, máquinas, equipos, materiales antes y después de realizado el ordenamiento. A través de flechas se dibuja el flujo de los ítems dentro del área y se evalúan los movimientos innecesarios. El mapa 5 eses final, es muy efectivo informando como deben localizarse las cosas en el área de trabajo.
- **Identificación con pintura:** método para identificar áreas de trabajo y pasillos. A través de líneas divisorias pintadas en el suelo, se demarcan áreas para evitar congestiones, aumentar la seguridad y no propiciar áreas de desorden. El estándar es:
 - Áreas de operación se demarcan con verde.
 - Pasillos se demarcan con naranja fluorescente.
 - Líneas de división se demarcan con amarillo.
- **Estrategia de colores:** crear códigos de colores para determinados tipos de herramientas, piezas y utensilios ayuda a agilizar el ordenamiento de los puestos de trabajo y facilita el control visual. Los códigos de colores deben estandarizarse y darse a conocer a todos.
- **Tableros de contornos:** los contornos ayudan a indicar dónde deben ubicarse ciertas piezas y herramientas y a hacer seguimiento de su uso.

3.2.3 Seiso: Busca remover la suciedad, la grasa y el polvo de los lugares de trabajo, mantener todo completamente limpio y en óptimas condiciones para trabajar a través de la implementación de procedimientos y actividades de limpieza diarias.

Implementación del Seiso:

Para introducir la limpieza en las actividades diarias se sugieren los siguientes pasos:

- **Paso 1:** determinar puntos de limpieza según si son utensilios de almacén, maquinaria y equipos, y espacios.
- **Paso 2:** asignar responsables a las actividades de limpieza. La limpieza debe ser responsabilidad de todos los que trabajen en determinada área de trabajo, por tanto todos deben cooperar. Se deben asignar áreas de trabajo y horario de limpieza mostrando al detalle quien es responsable de limpiar determinadas áreas y en qué momento (hora, turno, día, etc.) debe hacerlo. Este horario debe ubicarse en un área visible.
- **Paso 3:** determinar métodos y procedimientos de limpieza para hacerlos parte de las actividades cotidianas. Se debe definir qué debe ser limpiado en cada área, cómo y qué utensilios se necesitan, Implementar los 5 minutos de limpieza antes y después de cada turno para la limpieza adecuada del sitio de trabajo y crear y socializar procedimientos estándares de limpieza.
- **Paso 4:** preparar utensilios de limpieza. Se debe implementar el *Seiri* (ordenar) para la disposición de las herramientas de limpieza según la frecuencia, momento y forma de uso de cada una.
- **Paso 5:** empezar a limpiar. Se sugiere tener en cuenta la limpieza de la suciedad de esquinas, rincones y alrededor de columnas, el polvo de ventanas, paredes y puertas, grasa, aceite, viruta, arena, pintura y otras sustancias de las superficies de trabajo. El usar agentes limpiadores no es suficiente para remover la suciedad.

Sistema de inspección y verificación de la limpieza.

Para hacer que la limpieza se vuelva un hábito en las actividades cotidianas, es necesario inspeccionar y verificar que ésta se realice adecuadamente, de manera que es necesario seguir los siguientes pasos a la par que se realiza la limpieza:

- **Paso 1:** determinar puntos de limpieza a inspeccionar.
- **Paso 2:** asignar trabajos de inspección de la limpieza. Para esto, lo ideal es involucrar a los jefes y supervisores de manera que al revisar las labores de limpieza ellos feliciten o hagan las correcciones necesarias a los responsables.
- **Paso 3:** determinar métodos de inspección. Se debe elaborar una lista de chequeo donde se incluyan los ítems a evaluar y se especifique el momento en que se hizo. Los resultados del chequeo deben ser medibles y claros.
- **Paso 4:** implementar la inspección.
- **Paso 5:** corregir los problemas en equipos. La limpieza adecuada permite detectar problemas y averías en los puestos de trabajo, pero lo más importante es corregirlos a tiempo. Esta corrección puede hacerla el mismo operario o reportarlo al personal de mantenimiento calificado.

3.2.4 Seiketsu: Es necesario estandarizar el método que va a usarse para mantener los tres primeros pilares, integrando *Seiri*, *Seiton* y *Seiso* y no retroceder en los avances alcanzados. En la tabla 28. se explican con detalle algunas técnicas de estandarización para prevenir el desorden.

Implementación del Seiteksu:

Para hacer de las tres primeras eses un hábito se requiere:

- **Paso 1:** decidir quien es el responsable de cada actividad con el compromiso de mantener las tres condiciones, usando un mapa 5 eses, horarios 5 eses, listas de chequeo y tableros de trabajo donde ubicar sus responsabilidades.
- **Paso 2:** integrar las tres primeras eses en las actividades diarias haciendo uso de controles visuales, e implementando tiempos para el ordenamiento y la limpieza dentro de cada turno de trabajo.
- **Paso 3:** revisar en que condiciones se deben mantener las 3 eses. Revisar periódicamente a través de listas de chequeo el estado de las 3 eses implementadas.
- **Paso 4:** prevención. El objetivo de la estandarización es evitar que se presente suciedad y desorden en los puestos de trabajo y corregirlos inmediatamente una vez se presenten. Cuando los mismos problemas se presentan una y otra vez, es necesario llevar la estandarización al siguiente nivel; la prevención. Para llevar este pilar a un nivel más alto cada vez, es necesario indagar sobre los problemas presentados preguntándose ¿por qué? cinco veces hasta llegar al fondo, a la causa del problema y finalmente preguntarse cómo solucionarlo. Para prevenir retrocesos en los tres primeros pilares se recomienda prevenir la acumulación de cosas innecesarias teniendo solo lo necesario y en las cantidades necesarias; el principio básico del justo a tiempo, prevenir cosas fuera de lugar ya sea facilitando la ubicación de cosas en el lugar adecuado o haciendo imposible la ubicación de cosas en el lugar equivocado y prevenir la suciedad tratando los agentes contaminadores de raíz, usando la técnica de los 5 por qué y 1 cómo. La idea no es limpiar sino, no ensuciar.

Tabla 28. Técnicas de estandarización. Prevención de desorden.

Técnicas para prevenir el desorden	
Controles visuales	Mapa 5 eses, , tableros de contornos, señalización, etc.
Suspensión	Técnica para suspender las herramientas necesarias sobre el puesto de trabajo. El operario toma la herramienta, la usa, y la retorna fácil e inmediatamente.
Incorporación	Incorporar unos procesos a otros, incorporar herramientas a los puestos de trabajo.
Eliminación	- Unificación de herramientas: combinar las funciones de varias herramientas en una sola. - Sustitución de herramientas: al modificar los procesos de trabajo es posible simplificar las herramientas o sustituirlas por otras de fácil manejo.

Fuente: HIRANO, Hiroyuki. 5s for operators, 5 pillars of the visual workplace.

3.2.5 Shitsuke: El último pilar significa mantener los cuatro primeros pilares y hacer de los procedimientos correctos un hábito. Es necesario crear las condiciones adecuadas para promover los tres primeros pilares e involucrar a todo el personal.

Condiciones:

- **Importancia:** todos en la organización deben entender la importancia de las 5 eses y el cómo mantenerlo.
- **Tiempo:** se debe asignar el tiempo necesario dentro de las jornadas laborales para la implementación de las 5 eses.
- **Estructura:** se debe estructurar un plan de trabajo adecuado de cómo y cuándo deben ser implementadas las actividades 5 eses.
- **Soporte:** la gerencia debe apoyar todos los esfuerzos 5 eses en temas de capacitaciones, liderazgo y recursos.
- **Premios y reconocimientos:** los esfuerzos deben ser reconocidos a tiempo y premiados.
- **Satisfacción:** la implementación de las 5 eses debe conllevar al bienestar y satisfacción de todos en la compañía. Durante su implementación todos deben disfrutar de sus actividades. Así cada vez involucrará m a más personas.

Roles:

- **Alta gerencia y gerencia intermedia:** en sus manos está el éxito del programa de implementación, deben capacitarse y capacitar a sus compañeros de trabajo en conceptos, herramientas y técnicas 5 eses, crear los grupos de trabajo, asignar tiempos dentro del horario de trabajo para las actividades 5 eses, proveer los recursos necesarios, apoyar los esfuerzos 5 eses, involucrar a todos escuchando sus ideas e implementándolas, dar ejemplo y demostrar los beneficios a alcanzar con la implementación de 5 eses.
- **Líder 5 eses:** aprender continuamente con la implementación de las 5 eses, ayudar a educar a los compañeros de trabajo, no perder el entusiasmo, ayudar en los esfuerzos 5 eses de otros, tomar la iniciativa para la implementación, preguntar constantemente a los jefes y supervisores por los recursos requeridos, participar plenamente del programa 5 eses, dar ideas de mejoramiento a los jefes y supervisores y promover su implementación.

Técnicas para mantener las actividades 5 eses:

- **Eslóganes 5 eses:** entre todos diseñar, pancartas, pines, posters, stickers, volantes, etc., con mensajes motivadores y comunicando el propósito de todos de mantener las 5 eses.
- **Pósters 5 eses:** ubicar pósters con eslóganes y la descripción de las actividades 5 eses en cada uno de los puestos de trabajo, para recordar en todo momento la importancia de la correcta implementación de las 5 eses.
- **Fotos 5 eses:** comunicar con fotos del antes y después de la implementación de las 5 eses los resultados obtenidos, para reconocer los esfuerzos hechos y motivar a los demás a lograrlo. "Una imagen vale más que mil palabras".

- **Periódicos 5 eses:** usados frecuente y periódicamente, éstos pueden informar de las actividades 5 ese realizadas, a realizar y de los resultados obtenidos.
- **Mapas 5 eses:** estos tableros sirven para involucrar a todos en la implementación y mejora continua de las 5 eses. Éstos deben ubicarse en locaciones centrales donde todos puedan leerlos y dar sus opiniones y sugerencias.
- **Manuales 5 eses:** contienen las premisas básicas de las 5 eses y cada cual puede llevarlas consigo a todo lugar y consultarlos en cualquier momento.
- **Tours 5 eses:** realizar visitas a los departamentos que han implementado las 5 eses y que sirven de modelo para la implementación en otros lugares.
- **Meses 5 eses:** algunas compañías han implementado uno, dos, tres o cuatro meses para el entrenamiento con seminarios, capacitaciones, cursos, concursos y actividades de implementación para promover las 5 eses.

3.3 FABRICACIÓN EN FLUJO

Según Shingo²⁴, la fabricación en flujo busca producir una pieza cada vez siguiendo la secuencia de los procesos y acortando el tiempo desde la materia prima hasta los productos acabados. Flujo significa que cuando un cliente emite una orden, tira del proceso de obtención de materia prima requerida justo para su propia orden. Esto significa pasar de la producción en lotes a la producción en flujo pieza a pieza. Busca la eliminación del despilfarro, sobre todo de los inventarios. Una de las expresiones del JIT dice " bajando el nivel del agua de los inventarios, emergen los problemas (igual que las rocas en el mar), de manera que tienes que luchar contra los problemas o acabas por hundirte". Creando flujo, se baja el nivel del agua y se exponen las ineficiencias que exigen una solución inmediata.

Para la implementación de la fabricación en flujo se requiere:

- Medir el valor añadido dentro de cada proceso. Detectar operaciones que generan despilfarro.
- Colocar las máquinas en la secuencia de los procesos a ejecutar.
- Diseñar células de trabajo* con una forma de U.
- Hacer una pieza a la vez dentro de la célula.
- Entrenar a los trabajadores a manejar más de un proceso.
- Producir de acuerdo con el tiempo de ciclo*
- Mantener a los trabajadores de pie circulando entre procesos.
- Usar máquinas lentas, de dedicación especial, que son más pequeñas y baratas.

Éstas son las bases para la implementación de una fabricación en flujo o *pull*, donde es el cliente quien jalona la producción.

²⁴ SHINGO, Shigeo. El sistema de producción Toyota desde el punto de vista de la ingeniería. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A., 1990. p.111.

* Agrupación de distintas máquinas y centros de trabajo para la fabricación de piezas en flujo; una unidad a la vez.

3.3.1 Aprovechamiento de la fuerza laboral: a través del aprovechamiento de las capacidades de la fuerza laboral y la reducción de su trabajo dedicado a operaciones sin valor añadido, es posible la fabricación en flujo.

■ **Reducción de horas de trabajadores:** significa producir mercancías con un número de trabajadores mínimo ajustándose a los cambios de demanda del mercado, para lo cual deben realizarse ciertas adaptaciones al taller de trabajo y a los métodos utilizados, entre los cuales se cuentan:

- Hacer que el equipo se mueva fácilmente incorporando ruedas giratorias a las máquinas.
- Agrupar las máquinas aisladas que no se adaptan a la formación de células en un área e instituir el manejo multiproceso. Esto es la formación de células.
- Estandarizar las operaciones de forma que todos puedan realizar el trabajo.
- Entrenar a los trabajadores a través de la rotación de trabajos para adquirir polivalencia.
- No asignar un número fijo de trabajadores a ningún proceso. Debe variar en función de la cantidad a producir.

■ **Manejo multiproceso:** un trabajador debe manejar varios procesos en una célula, debe ser polivalente. El manejo multiproceso solo se logra si se tiene en cuenta:

- Especificación clara de los trabajos realizados por las máquinas y los realizados por los operadores, las máquinas pueden trabajar con independencia (automatismos de un solo ciclo)
- Construir la célula con forma de U e instalar en las máquinas una función *Jidoka*^{**}. Después de organizar el sistema de fabricación en células, puede haber algunos procesos de fabricación que no encajan en células. Estas máquinas y herramientas deben ser aisladas en una localización y asignadas con trabajadores de acuerdo con las cantidades de producción.
- Los trabajadores deben estar de pie mientras trabajan.
- Entrenar a los trabajadores en múltiples procesos.

■ **Cambio de herramientas y útiles:** también conocido como sistema SMED^{*}, busca cambiar herramientas, útiles, soportes de piezas y métodos de operación de acuerdo con los cambios de especificaciones de la producción de forma más rápida. A una célula o línea que puede lograrlo se denomina "flexible y robusta"

Para lograrlo se debe tener en cuenta:

- El tiempo de cambio es el lapso de tiempo que transcurre entre la salida de la última unidad producida de un tipo y la primera unidad producida de otro tipo o modelo.
- El tiempo de cambio es la suma de los tiempos de las preparaciones externa e interna de útiles, herramientas, plantillas, etc.

^{**} *Jidoka* significa parar a fin de resolver los problemas, para lograr una buena calidad a la primera

^{*} Single Minute Exchange of Die, significa cambio de herramientas en pocos minutos.

- El tiempo de preparación externa se refiere al tiempo de preparación invertido mientras la máquina está en funcionamiento.
 - Si el proceso debe pararse para realizar las tareas de preparación y montaje, este tiempo es interno.
 - Es importante convertir actividades de preparación interna en externas.
 - Los pernos y tornillos son los enemigos de la agilización del proceso de cambio, debe eliminarse.
 - Se recomienda el mínimo de movimientos.
 - Implementar las 5 eses es esencial para agilizar los procedimientos de cambio de útiles.
- **Jidoka:** se conoce también como autonomatización, es un equipo al que se dota con inteligencia humana para parar cuando tenga un problema. Consiste en instalar un mecanismo (sensor) en las máquinas que les permite detectar defectos y también un mecanismo que para la línea o la máquina cuando ocurren los defectos. Permite que los operarios tengan autonomía para detener la línea de producción al presentarse un problema y dar solución inmediata.

3.4 NIVELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Significa igualar la carga de producción con la capacidad de los equipos y que un proceso pueda producir la cantidad que toma del proceso anterior sin inconvenientes. Busca la producción de la cantidad requerida en el tiempo requerido. Este es el segundo paso a dar para implementar el justo a tiempo, también conocido como *Heijunka*. Shingo²⁵ plantea que lo fundamental para eliminar el desperdicio (el *mura*, el *muri* y el *muda*) es el nivelado de la producción tanto por volumen como por mezcla de productos, es decir, no fabrica productos según el flujo real de los pedidos de los clientes, sino que coge el volumen total de pedidos en un período dado y los nivela de modo que cada día se haga la misma cantidad y la misma mezcla de productos.

Por ejemplo, suponiendo un flujo de una sola pieza, se fabrican dos productos A y B, en la misma secuencia de llegada de los pedidos (A, B, A, B, B, B, A, B,...), se presentarán inconvenientes en la producción debido a la forma irregular de fabricación, si de un día a otro varían la cantidad de pedidos se estaría presentando una sobrecarga o subutilización de los recursos (*mura*) y por ende la generación de desperdicio. Lo que plantea la nivelación es equilibrar la producción, en tiempos, volúmenes y recursos, para lo cual se requiere:

- Calcular el tiempo de ciclo basándose en los volúmenes de producción mensuales y diarios.
- Hacer una lista de ciclos basada en los tiempos de ciclo. La lista de ciclos detalla el orden y cantidad de artículos a producir en la línea.
- Acortar los tiempos de cambios de útiles y preparación de máquinas entre artículos diferentes.

²⁵ SHINGO, Shigeo. El sistema de producción Toyota desde el punto de vista de la ingeniería. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A., 1990. p.171.

- Crear un flujo regular, por ejemplo, fabricar cinco A por cada cinco B (A, B, A, B, A, B,...)
- La información y las piezas se entregan a la línea varias veces al día. Para la línea de montaje final, esto significa nivelar o regularizar la mezcla de productos a producir. La idea es fabricar la misma cantidad de cualquier ítem cada día. La línea de montaje final puede definir una mezcla de productos en diferentes secuencias.

Al nivelar la programación, se presentarán 4 beneficios:

- Flexibilidad para hacer lo que los clientes quieren y cuando lo quieres (JIT)
- Riesgo reducido de productos sin vender
- Uso equilibrado del personal y las máquinas
- La demanda se transmite suavizada a los procesos aguas arriba* y a los proveedores

3.5 OPERACIONES ESTÁNDARES

A partir de reglas y métodos estándares y una organización eficiente de personas, productos y máquinas es posible producir productos de calidad con seguridad y bajos costes. Los tres puntos básicos de las operaciones estándares son el tiempo de ciclo, la secuencia de trabajo (células de fabricación y montaje), y el stock estándar (mínimo inventario) dentro de la célula, los cuales hacen parte de las hojas de trabajo estándar de cada operación.

- Tiempo de ciclo: tiempo permitido para producir una pieza o unidad.
- Secuencia de trabajo: se refiere al orden de los procesos a lo largo de los cuales el trabajo fluye, es el orden de operaciones en el que un trabajador procesa una pieza, dentro de determinada célula de trabajo.
- Stock estándar: mínimo material interno al proceso y necesario para que procedan las operaciones.²⁶

Para la obtención de operaciones estándares el TPS cuenta con tres procedimientos adicionales; el control visual, el aseguramiento de la calidad y el mantenimiento y la seguridad de las operaciones y procesos.

3.5.1 Control visual: busca hacer posible para cada uno, ver donde las cosas están en orden o hay problemas, y donde se produce despilfarro, además permite el aseguramiento de la calidad, la seguridad y el flujo de la producción. En su libro, Hirano²⁷ propone algunos de los controles visuales más usados son:

* Procesos anteriores, precedentes en una misma línea de producción.

²⁶ SHINGO, Shigeo. El sistema de producción Toyota desde el punto de vista de la ingeniería. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A., 1990. p.197.

²⁷ HIRANO, Hiroyuki. El JIT revoluciona las fábricas, una guía gráfica para el diseño de las fábricas del futuro. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A. 1990. p.102

- **Tarjetas rojas:** Se adhieren tarjetas rojas a todo aquello que se considera innecesario dentro de la fabricación.
- **Placas de señales:** se establecen para indicar claramente lo que son las cosas, adónde pertenecen y cuántas de ellas debe haber en el lugar.
- **Dibujos de contornos:** de los elementos en los lugares estándares para colocarlos o disponerlos de forma ordenada y segura.
- **Andon:** Señales de alarma (por lo general son acústicas) para informar sobre anomalías o problemas en la producción. Controles visuales del *Jidoka*.
- **Kanban:** Son pequeñas tarjetas de señales para mantener la producción "justo a tiempo". Transmiten información para el control de la producción. Con frecuencia son tarjetas u hojas de papel que son adheridas al trabajo en proceso, sirven como impresos de órdenes o instrucciones de trabajo. Para el uso de Kanban se debe tener en cuenta que cada proceso siguiente va al proceso anterior para retirar las piezas, cada proceso anterior produce exactamente la cantidad retirada (extraída) por el proceso siguiente, un kanban acompaña siempre a los productos en la línea asegurando así un control visual y las cantidades de producción se deben nivelar para evitar fluctuaciones y eliminar despilfarros.
- **Timbres de ritmo e inspección:** Señales acústicas para mantener el ritmo de las operaciones, y para reforzar el control visual de los defectos.

3.5.2 Aseguramiento de la calidad: es necesario mantener la calidad haciendo uso de las capacidades de los trabajadores y diseñando un sistema de producción y métodos que satisfagan las necesidades de los clientes.

Los puntos básicos del TPS* para asegurar la calidad son:

- Cuando se descubre un defecto, encontrar inmediatamente la causa y corregirla.
- Eliminar los despilfarros que surgen con el transporte innecesario, las esperas y los retrasos, regularizando y suavizando el flujo de materiales en el sistema de fabricación.
- Preparar hojas de los actuales estándares de operaciones.
- Producir en piezas, no en lotes. Automatizar la línea para no producir defectos nunca.
- Desarrollar mecanismos *poka - yoke* (prevención de defectos) para prevenir que el proceso produzca unidades defectuosas.
- Pasos a seguir: contar con trabajadores disciplinados, bien entrenados y polivalentes; controlar los defectos yendo a la causa raíz, *poka - yoke*, seguridad y mantenimiento; lograr fabricación en flujo con células y operaciones estandarizadas; información visible y controles visuales.

3.5.3 Mantenimiento y seguridad: es necesario prevenir las averías en el equipo e instalaciones para incrementar la productividad de la fábrica. El rol de la seguridad es prevenir accidentes fijando reglas de cumplimiento riguroso. Se tienen tres puntos clave del

* Toyota Production System

mantenimiento; la limpieza, la lubricación, y la verificación. Para obtener un mantenimiento adecuado y seguro el TPS⁷ recomienda:

- Separar a los operarios de las máquinas.
- Seguir al pie de la letra los estándares de seguridad.
- Cumplir las reglas sin excepción.
- Identificar las causas reales de los problemas y prevenir la recurrencia de éstos.

A parte de estos tres procedimientos se debe contar con otras herramientas como tablas de capacidad de producción de piezas, listas de datos necesarias, boletines de operaciones estándares, hojas de rutina de operaciones estándares, listas de chequeo (checklists), manuales de métodos de trabajo y preguntarse: qué (producto), quién (personal, equipos), cómo (método), dónde (el espacio), cuánto (tiempo, cantidades en todo momento).

3.6 KAIZEN:

Es un sistema de mejora continua el cual tiene como pilar fundamental la eliminación de los desperdicios y despilfarros, detectar sus factores generadores y buscar e implementar soluciones que conlleven a mejoras a nivel organizacional. *KAIZEN* significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores, esta filosofía supone que la vida de trabajo, vida social o vida familiar merece ser mejorada de manera constante. El mejoramiento duradero sólo se logra cuando la gente trabaja para estándares más altos.

KAIZEN significa mejoras pequeñas realizadas en el *statu quo* como resultado de los esfuerzos progresivos siendo un proceso constante e involucra a todos en la organización²⁸

Programa de actividades para la eliminación de las mudas o desperdicios

1. Lo primero y fundamental es que la Alta Dirección tome conciencia de los diversos tipos de despilfarros y desperdicios a los cuales está o puede estar sujeta la empresa, a los efectos de tomar decisiones estratégicas para su eliminación.
2. Proceder a elaborar planes estratégicos, tácticos y operativos, destinados a la eliminación de los despilfarros y desperdicios. Implantar dichos planes y objetivos
3. Debe capacitarse a los niveles medios, de supervisión y empleados de primera línea en los siguientes aspectos:
 - a) Concientización acerca de los diversos tipos de desperdicios y sus efectos nocivos para la organización.

⁷ Toyota Production System

²⁸ IMAI, MASAAKI. La clave de la ventaja competitiva japonesa, el concepto Kaizen. México, Compañía Editorial Continental, 1990.

- b) Capacitación en tareas de detección, medición, resolución de problemas, prevención y eliminación de los diversos tipos de mudas.
 - c) Capacitar al personal en materia de: trabajo de equipo, herramientas de gestión, SPC (Control Estadístico de Procesos), Calidad, Productividad y Mejora Continua.
 - d) Capacitar y entrenar en la detección y eliminación de actividades sin valor agregado. Y por otra parte mejorar la eficiencia o productividad de los procesos y actividades con valor agregado para el cliente o con valor agregado para la empresa (actividades de apoyo).
4. Instaurar o mejorar los sistemas de información a los efectos de contar con sistemas que permitan conocer en tiempo, con exactitud y a un bajo costo los desvíos, niveles de desperdicios y los diversos ratios vinculados a la calidad, productividad y satisfacción de los clientes y consumidores.
 5. Instaurar los sistemas de medición de costos de calidad y de Control Estadístico de Procesos.
 6. Conformación de Equipos para la Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios (EDPED).
 7. Aplicar para los procesos críticos o estratégicos labores de benchmarking destinados a llevar sus niveles de productividad y calidad a la altura de los mejores competidores u organizaciones.
 8. Puesta en práctica de los planes previstos, la evaluación de los resultados respectivos, y las medidas correctivas (PHVA – Planificar / Hacer / Verificar / Actuar)
 9. Reinicio del proceso partiendo de la planificación a los efectos de desarrollar un proceso de mejora continua (*Kaizen*).

Para implantar el *KAIZEN* sólo se necesitan técnicas sencillas, convencionales, como las siete herramientas del control de calidad (diagramas de Pareto, diagramas de causa y efecto, histogramas, gráficas de control, diagramas de dispersión y hojas de comprobación). Con frecuencia, todo lo que se necesita es sentido común. *KAIZEN* no requiere una inversión necesariamente grande para implantarse, pero si requiere una gran cantidad de esfuerzo continuo y dedicación.

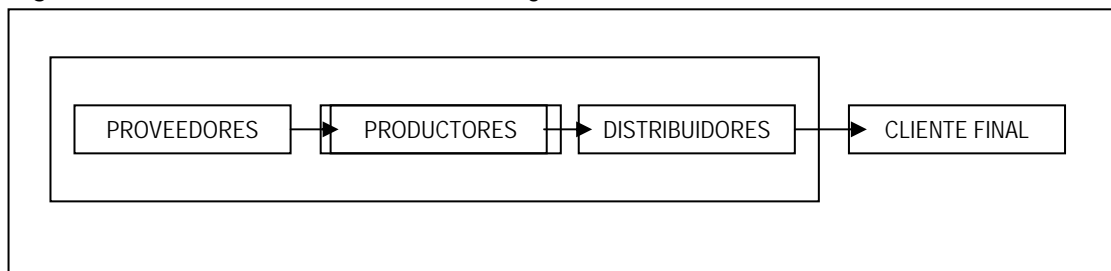
3.7 LOGÍSTICA INVERSA:

La logística tradicional se encarga de optimizar el proceso de distribución de productos y todas las actividades que lo conforman. La adquisición, movimiento, almacenamiento de productos, el control de inventarios, y el flujo de información entre la organización y su canal de distribución se sincronizan para alcanzar beneficios en términos de costos y efectividad, tal como se muestra en la figura 59. La cadena de suministro en la Logística Tradicional.

Las crecientes exigencias de los clientes han obligado que productores, proveedores y distribuidores se asocien y planifiquen organizadamente la cadena de suministro para poder dar respuesta y cumplir con los requerimientos del cliente final.

Ésta ha sido de gran ayuda para los empresarios en el logro de procesos más efectivos y la disminución de sus costos, y poco a poco han ido tomando conciencia de su importancia dentro de las estrategias de la organización; ha dejado de ser una actividad más para convertirse en un modelo de planificación que permite eliminar los costos del producto que no implican valor agregado ante los ojos del cliente.

Figura 59. La cadena de suministro en la Logística Tradicional



Fuente: autor del proyecto

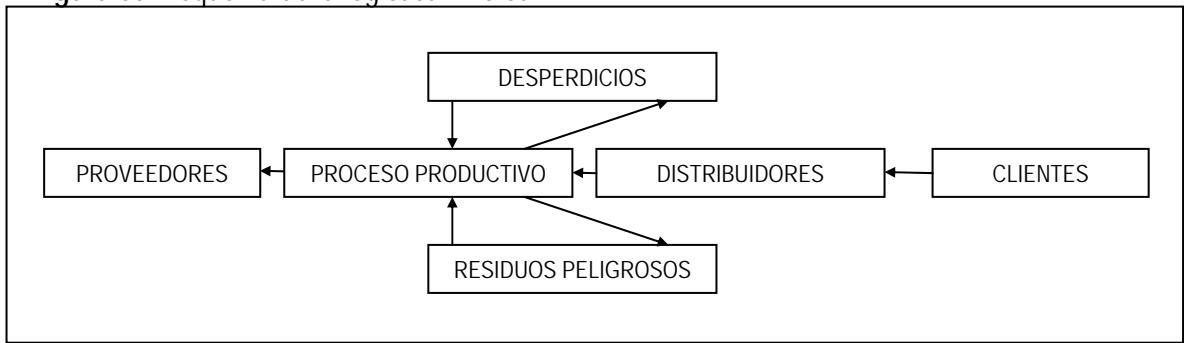
Hoy, surgen nuevas necesidades y situaciones por resolver que con la aplicación de la logística tradicional no sería posible solucionar. Cada vez son mayores las exigencias en cuanto a calidad de los productos, además del crecimiento de conciencia en los consumidores sobre el impacto causado por los procesos manufactureros al medio ambiente, la continua escasez de los recursos de producción y los elevados costos incurridos para adquirirlos. Esto ha conllevado a la búsqueda de mecanismos que permitan a las organizaciones recolectar y reprocesar aquellos productos que no cumplan con especificaciones o ya hayan terminado su ciclo de vida útil para la optimización de los recursos utilizados en estos, siguiendo el flujo mostrado en la figura 60. Esquema de la logística inversa.

Según el artículo publicado en el mes de noviembre de 2006, en la revista de ingeniería de la facultad de ingenierías de la Universidad de los Andes²⁹, la logística inversa propone soluciones a estos problemas. Ésta se encarga de gestionar las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible, se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes, desperdicios de los procesos y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación, es decir realiza el proceso inverso a la logística tradicional.

La Logística inversa ha ocasionado una revolución en el mundo empresarial. Los productores europeos han sido los pioneros en la implementación de esta práctica motivados principalmente por las exigencias de consumidores cada vez más preocupados por preservar el medio ambiente. En Estados Unidos también se llevan a cabo prácticas de este tipo, pero su motor impulsor ha sido poder brindar óptima atención a las quejas, reclamos y devoluciones de sus clientes. Además con el tiempo se han demostrado las grandes reducciones en costos y los beneficios alcanzados por las compañías que han hecho uso de ésta.

²⁹ MONROY, Nelson. AHUMADA, María Claudia. Logística reversa: "Retos para la Ingeniería Industrial". En: revista de ingeniería, facultad de ingenierías de la Universidad de los Andes. Bogotá, No.23 (Noviembre de 2006); p.24-33

Figura 60. Esquema de la logística inversa.



Fuente: autor del proyecto

En el artículo publicado por Antún³⁰ en la revista Énfasis Logística en noviembre de 2002, se describen tres impulsores básicos para implementarla:

1. Consideraciones de costo beneficio: Producción con menores costos gracias a la recuperación del valor de envases, empaques, embalajes y unidades de manejo reciclables.
2. Requerimientos legales: Cuyo fin es la protección de la salud y el medio ambiente. A través del reprocesamientos de residuos y desperdicios perjudiciales.
3. Responsabilidad Social: Impulsada por organizaciones y asociaciones de consumidores y protectores del medio.

Los procesos en logística inversa se enfocan a cuatro objetivos clave: Reducción de insumos vírgenes; reciclado; sustitución de materiales, y gestión de residuos.

1. Reducción de insumos vírgenes: Con actividades de ingeniería de producto y re-entrenamiento de los recursos humanos para valorar actividades de reutilización de materiales sobrantes, preferir materiales de origen reciclado, escoger contenedores, embalajes, unidades de manejo, empaques y envases reutilizables y reciclables, impulsando la cultura del "retorno".
2. Reciclado: a partir de políticas de reciclado respetando desempeño y estándares del producto; utilizar materiales de origen reciclado, y reciclables y financiar estudios para reducir el uso de materias primas vírgenes.
3. Sustitución de materiales: El incremento de la tasa de innovación en procesos de reciclado debe impulsar la sustitución de materiales, en particular de los más pesados por otros más ligeros con igual o superior desempeño.
4. Gestión de residuos: Las políticas de aprovisionamiento de materiales deben evaluar la tasa de residuos en la utilización de materiales; el manejo de dichos residuos es un costo no despreciable; es necesario tener políticas de clasificación de residuos y disminución de los mismos.

³⁰ ANTÚN, Juan Pablo. Todo sobre la logística inversa. En: Artículo de portada, Revista Énfasis Logística. México, año HI, no.29 (Noviembre 2002)

La logística inversa se encuentra compuesta por actividades como:

- Retirada de mercancía
- Clasificación de mercadería
- Reacondicionamiento de productos
- Devolución a orígenes
- Destrucción
- Procesos administrativos
- Recuperación, reciclaje de envases y embalajes, desperdicios y residuos peligrosos

Entre los factores clave para obtener el éxito en los procedimientos de logística inversa se debe tener en cuenta:

1. Eficiente control y administración realizando seguimiento a todo el proceso para mejorarlo continuamente y se dirija bajo una administración comprometida con sus objetivos. Es necesario involucrar no sólo a Logística, sino también a Producción, Mercadotecnia, Comercialización, Finanzas, Sistemas de Información y Recursos Humanos.
2. Indicadores de desempeño para medir los resultados obtenidos.
3. Establecimiento de alianzas estratégicas con operadores logísticos especializados en logística inversa.
4. Establecer un compromiso con las autoridades municipales y de la comunidad local, en relación a la gestión de desechos de fabricación.

3.8 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos³¹ es un componente esencial del Sistema de Gestión Ambiental que las empresas deben adoptar como respuesta a la preocupación ambiental. Hoy en día las empresas están llamadas a implementar estos sistemas, de manera que sean testimonio ante la comunidad o un ente en particular de un adecuado desempeño ambiental, respaldando la buena imagen de la empresa. Los procesos de certificación en materia ambiental o empresarial, poco a poco han ido incorporando este elemento como una herramienta esencial. Actualmente, en Colombia se ejerce presión y se otorgan estímulos provenientes de las autoridades ambientales y las propias comunidades, para lograr un desempeño ambiental sano y la conservación de los recursos naturales.

3.8.1 Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS): es una serie de recomendaciones algunas de carácter legal y otras en base a un estudio directo al sitio de aplicación, que tienen como finalidad manejar de mejor manera los residuos producidos en una empresa y/o municipio. Teniendo en cuenta, como sus características principales volumen,

³¹ TCHOBANOGLIOUS. Gestión Integral de Residuos Sólidos.

humedad, procedencia, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, y disposición final puedan mejorar la calidad de vida y el entorno causando un menor impacto ambiental.

Los cuatro lineamientos que maneja un plan de gestión integral son los siguientes; separación en la fuente, recolección, transporte y disposición final.

- **Separación en la fuente:** Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior utilización. Uno de los principales componentes de esta fase del trabajo es aprovechar y transformar los residuos sólidos recuperados y devolverles a estos su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos, este proceso también llamado reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

- **Recolección:** Acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio. En esta etapa el PGIRS se encarga de verificar quien y como esta haciendo la recolección de residuos que cumplan con todas las leyes vigente sobre el proceso de recolección de residuos sólidos.

- **Transporte:** Medios, instalaciones y accesorios utilizados para efectuar la transferencia de los residuos sólidos desde el punto de recolección hasta su disposición final. En esta etapa se maneja el método de transferencia o trasbordo la cual es la actividad de trasladar los residuos sólidos de un vehículo a otro por medios mecánicos, evitando el contacto manual y el esparcimiento de los residuos; se debe tener en cuenta las normas mínimas de sanidad.

- **Disposición final:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

3.8.2 Código de los colores para la disposición de los residuos sólidos: Según la Guía técnica Colombiana N° 24, de la identificación y clasificación de los residuos sólidos, éstos deben ser separados según la peligrosidad que representen. La tabla 29. Guía de colores para la disposición final de residuos sólidos, contiene el estándar de colores para su almacenamiento y disposición.

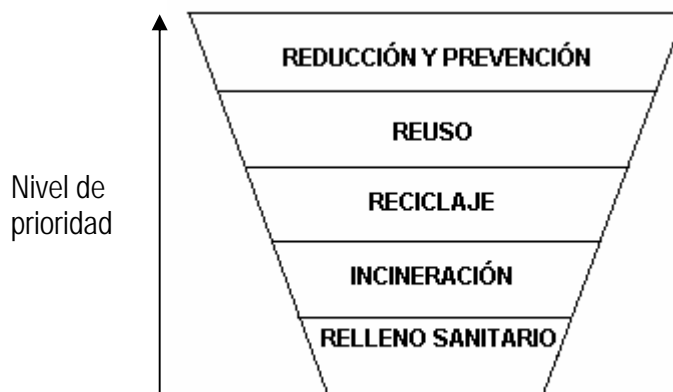
3.8.3 Disposición final de residuos sólidos: Actualmente existen varios procedimientos para la disposición final de los residuos sólidos. En la figura 61. Opciones de recuperación de residuos sólidos, se muestran los distintos niveles existentes según su grado de prioridad.

Tabla 29. Guía de colores para la disposición final de residuos sólidos.

Color	Tipo de desecho
VERDE	Objetos ordinarios que no se pueden aprovechar, como papel plastificado, icopor o papel carbón.
GRIS	Cartón, papel, periódico o similares.
BLANCO	Toda clase de vidrio limpio.
AZUL	Plásticos como polipropileno, polietileno, PVC, bolsas, etc.
NEGRO	Elementos patológicos que provengan del cuerpo, como el producto de amputaciones, muestras de laboratorio, etc.
ROJO	Artículos que impliquen riesgo biológico, como gasas usadas en curaciones, guantes de cirugía y jeringas usadas.
CREMA	Residuos vegetales, restos de comida preparada o sin preparar.

Fuente: Guía Técnica Colombiana No 24 Identificación y clasificación de residuos. <www.baxter.com.co/servicios/reciclaje2.htm>

Figura 61. Opciones de recuperación de residuos sólidos



Fuente: autor del proyecto

- **Prevención y reducción:** a través de campañas de Concientización y de normatividad impuesta a sectores industriales se busca la reducción de residuos sólidos.
- **Reuso:** emplear un producto una y otra vez en su forma original, prolongar su vida útil reusándolos, haciéndolos retornables o reutilizándolos para otras aplicaciones antes de su disposición final como desechos sólidos.
- **Reciclaje:** acopio y procesamiento de un recurso material, de modo que pueda transformarse en nuevos productos. Existen dos tipos de reciclaje; reciclaje cerrado, en el cual los productos se reciclan para producir productos del mismo tipo, y reciclaje abierto, donde lo reciclado se transforma en nuevos productos a los cuales debe buscársele un determinado uso.

- **Incineración:** sistema para la recuperación de energía, bien sea en forma de electricidad o de calor. Este sistema es aplicado en su mayoría a derivados del petróleo dado su valor energético. Debe usarse la tecnología apropiada para obtener la mejor eficiencia y utilizar los filtros adecuados para no emitir gases indeseables a la atmósfera.
- **Relleno sanitario:** considerado por muchos como la última opción cuando se han agotado todas las precedentes y se llega a la conclusión de que en un caso particular, es preferible disponer del desecho sólido en el relleno sanitario

3.8.4 Disposición final de residuos plásticos: el plástico es difícilmente biodegradable, por esta razón se convierte en un producto altamente contaminante, mas aún si se tiene en cuenta que los plásticos al quemarse producen gases venenosos. El 90% de los plásticos es reciclable y es posible encontrarlo en numerosas formas y presentaciones, los más utilizados se muestran en la tabla 30. Código de números para la separación de los plásticos.

Tabla 30. Código de números para la separación de los plásticos.

Identificación	Tipo de plástico
1	Polietilen Tereftalato PET.
2	Polietileno alta densidad PEAD.
3	Cloruro de Polivinilo PVC.
4	Polietileno baja densidad PEBD.
5	Polipropileno PP
6	Poliestireno PS
7	Otros plásticos

Fuente: autor del proyecto

La reciclabilidad de los plásticos depende del tipo de plástico*. Los termoplásticos pueden recuperarse mediante fusión. Los residuos deben ser, en la medida de lo posible, de una sola clase de plástico, para que los nuevos productos tengan buenas propiedades, además el residuo debe estar más o menos limpio si se quieren obtener productos reciclados de gran valor. Los termoestables y los elastómeros sólo pueden reaprovecharse químicamente destruyendo las propiedades del material en sí. La mayor parte de los residuos de termoestables y elastómeros acaba en rellenos sanitarios o en las plantas incineradoras. : El reciclado de los residuos termoplásticos es el que está más ampliamente desarrollado, El reciclaje de plásticos es una práctica muy útil para reducir los desperdicios sólidos.

- **Reciclaje primario:** consiste en la conversación del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a la del material original. Se hace en termoplásticos

* Existen dos tipos de plásticos; los termoplásticos y los termoestables.

como PET, PEAD, PEBD, PP, y PVC. , y consiste en la separación, limpieza y peletizado* de los residuos.

- **Separación:** los métodos de separación pueden ser clasificados en separación macro, micro y molecular. La macro separación se hace sobre el producto completo usando el reconocimiento óptico del color o de la forma. La separación manual se incluye dentro de esta categoría, esta clasificación se ve auxiliada por un código de números. La micro separación puede hacerse por una propiedad física específica como el tamaño, peso, densidad, etc. Por otra parte la separación molecular involucra procesar el plástico por disolución del mismo y luego separar los plásticos basados en la temperatura.
 - **Limpieza:** Los plásticos separados son generalmente contaminados con comida, papel, piedras, polvo, pegamento. De ahí que, tienen que ser primero limpiados antes de granularse y luego lavar este granulado en un baño de detergente. Otra opción de limpieza es la de granular los plásticos repetidamente e irlo desechando sobre pantallas móviles. Se recomienda usar hidrociclones cuando el desecho plástico está muy contaminado, el plástico contaminado es removido y al ser ligero, flota en la superficie, los contaminantes caen al fondo y se descargan. Después del proceso de limpieza, los plásticos se llaman "hojuelas limpias" o "granulado o aglutinado limpio".
 - **Peletizado:** El aglutinado limpio y seco puede ser ya vendido o puede convertirse en "pellet" (resultado del peletizado). Para esto, el granulado debe fundirse y pasarse a través de un tubo para tomar la forma de tiras o espagueti al enfriarse en un baño de agua. Una vez frío, es cortado en pequeños trozos por el picador, dando el largo que se desee. Este producto final está listo para ser vendido como materia prima reciclada. Esta materia prima puede ser derretida o transformada por una extrusora (máquina utilizada para la elaboración de rollos de película), sopladora (máquina utilizada para la elaboración de envases), o inyectora (máquina utilizada para la elaboración de una gran variedad de piezas plásticas o sólidas)
-
- **Reciclaje secundario:** convierte al plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original, utilizado en termoestables o plásticos contaminados. Éste elimina la necesidad de separar y limpiar los plásticos. Mezcla los plásticos, incluyendo tapas de aluminio, etiquetas de papel, polvo, etc., se muelen y funden juntas dentro de un extrusor, el material fundido se pasa por un tubo con una gran abertura hacia un baño de agua, y luego se corta a varias longitudes dependiendo de las especificaciones requeridas.

 - **Reciclaje terciario:** degrada al polímero en compuestos químicos básicos y combustible. Éste involucra un cambio químico además del físico, donde las largas cadenas del polímero se rompen en pequeños hidrocarburos (monómeros) o monóxido de carbono e hidrógeno. Actualmente el reciclaje terciario cuenta con dos métodos principales: la pirólisis y la gasificación y se están desarrollando otros métodos como son metanólisis y glucólisis.

* Proceso de obtención de gránulos, el cual se realiza con material plástico extruido, pasado a través de una máquina peletizadora para transformarlo en finas tiras cilíndricas en forma de spaghetti que posteriormente son cortadas para obtener el granulado.

- Pirólisis: proceso de craking* térmico donde al calentar los hidrocarburos de cadena larga en ausencia de oxígeno, se rompen en pequeñas moléculas. Este proceso recupera los plásticos en sus materias primas y elimina el paso de separación y limpieza.
 - Gasificación: posee el mismo principio de la pirólisis pero en condiciones de temperatura más drásticas, a temperaturas mayores a los 600°C y presiones arriba de 60 bares. El gas de síntesis obtenido puede ser usado para producir electricidad, metanol o amoníaco.
 - Metanólisis y glucólisis: métodos para el reciclado de PET. Sigue un principio similar a los dos anteriores.
-
- **Reciclaje cuaternario:** calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir, el plástico es usado como un combustible con objeto de reciclar energía.

* Término que significa separar.

4. PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DEL NIVEL ACTUAL DE DESPERDICIOS:

La propuesta desarrollada a continuación, busca la disminución de los desperdicios de materias primas en Tesicol S.A., a través del mejoramiento en su utilización. La propuesta desarrollada sigue la metodología del sistema de producción de Toyota* para la eliminación de los desperdicios en los procesos productivos. Teniendo como base los resultados del diagnóstico, la propuesta consta de diferentes actividades que irán involucrando al personal de la empresa. Para cada una de las actividades se presenta un objetivo, metodología, tiempo de implementación y responsables.

4.1 Objetivo: implementar los principios del sistema de producción de Toyota para la eliminación del despilfarro y de esta manera reducir los índices actuales de desperdicios de materias primas. El nivel actual del 7% debe reducirse a niveles inferiores. El estándar de la industria se encuentra entre el 3.5% y el 4%.

4.2 Metodología: como se explica en el numeral 3.1.1 del capítulo 3, y en la figura 57 del mismo capítulo, el procedimiento para la implementación del Sistema de producción de la Toyota para la eliminación de los desperdicios está conformado por las siguientes actividades principalmente:

1. Revolución del pensamiento.
2. Implementación de las 5 eses.
3. Fabricación en flujo.
4. Producción nivelada.
5. Operaciones estándares.
6. Herramientas de apoyo: Control visual, aprovechamiento de la fuerza laboral, aseguramiento de la calidad, mantenimiento y seguridad.

En esta propuesta se contemplarán las actividades 1, 2 y 6 para sentar las bases para un mejoramiento en el método actual de utilización de materias primas y así reducir sus niveles actuales de desperdicio.

4.3 Programa de actividades propuesto:

4.3.1 Actividades para le revolución del pensamiento: para desechar las actitudes tradicionales y la resistencia al cambio, empezar a trabajar en la filosofía del TPS* y así lograr la disminución de los desperdicios, se plantea implementar en Tejidos Sintéticos de Colombia las siguientes actividades:

* Para mayor comprensión remitirse al capítulo 3.

- **Comités de mejoramiento:** con la implementación de un comité de desperdicios y un comité de las 5 eses, se permitirá la participación de la alta gerencia y la gerencia intermedia en la toma de decisiones para dar solución a la problemática actual. Estos comités se realizarán una vez a la semana, con una intensidad horaria de 30 minutos, y asistirán representantes de cada una de las áreas de mantenimiento, producción, servicio al cliente y calidad.

Tabla 31. Comités de mejoramiento para la reducción de desperdicios.

COMITÉ DE DESPERDICIOS			
Objetivo	Tiempo de implementación	Integrantes	Responsable
Tratar temas puntuales para la reducción gradual de los desperdicios de materias primas	El tiempo necesario para obtener los resultados esperados en la disminución de los desperdicios, no inferior a 6 meses.	Gerente de Calidad Gerente de planta Ingeniero de planta Facilitador de calidad Supervisores Jefes de sección Jefes de mantenimiento Laboratorista Jefes de almacén y de despachos Autor del proyecto	El responsable de dirigir este comité será el Ingeniero Cristóbal Reyes Martínez actual gerente de calidad, quien cuenta con amplia trayectoria en la empresa y experiencia en el tema. Él lideró el comité anterior.
COMITÉ DE LAS 5 ESES			
Objetivos	Tiempo de implementación	Integrantes	Responsable
- Implementar las 5 eses para empezar la reducción de los desperdicios de materiales. - Mejorar el estado actual de orden, limpieza y seguridad al interior de la planta.	El tiempo necesario para obtener resultados positivos según los objetivos planteados, no inferior a 6 meses.	Gerente de Calidad Gerente de planta Ingeniero de planta Facilitador de calidad Supervisores Jefes de sección Jefes de mantenimiento Laboratorista Jefes de almacén y de despachos Autor del proyecto	Autor del proyecto.

Fuente: autor del proyecto

- **Capacitaciones:** se realizarán capacitaciones al personal de la gerencia intermedia y operativo en temas relacionados con la concientización acerca de los diversos tipos de desperdicios y sus efectos nocivos para la organización; toma de decisiones y solución de problemas; trabajo en equipo; herramientas de gestión del TPS* como lluvias de ideas, diagramas causa – efecto, diagramas Pareto, y entrenamiento en la detección y eliminación de actividades generadoras de desperdicios. En la tabla 32. Actividades de capacitación en Tescicol S.A., se resumen las características más importantes de las capacitaciones y en la tabla 33. Temas de capacitación, se describen los temas de capacitación para cada uno de los grupos de trabajo.

Las capacitaciones se realizarán en tres grupos diferentes divididos así:

*TPS: siglas en Inglés del Sistema de Producción de la Toyota.

- GRUPO 1: Operarios nuevos.
- GRUPO 2: Gerencia intermedia; Jefes de Sección, Supervisores y Jefes de mantenimiento
- GRUPO 3: Ayudantes de Extrusoras y aseadores y Operarios de planta

Tabla 32. Actividades de capacitación en Tescol S.A.

Objetivo	Tiempo de implementación	Integrantes	Responsables
Concientizar al personal de la importancia de reducir los niveles actuales de desperdicios	De 6 a 12 meses.	Autor del proyecto Gerencia intermedia Operarios	Presidente Facilitador de calidad Autor del proyecto

Fuente: autor del proyecto

Tabla 33. Temas de capacitación

Grupos	Temas específicos a cada grupo	Responsables
GRUPO 1: Operarios nuevos	En la inducción: <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de Materias primas utilizadas, origen y costos - Situación actual desperdicios - Como diferenciar, clasificar y almacenar los desperdicios de materias primas - Historia, evolución del reproceso de desperdicios - Proceso Peletizado. Costos - Impacto ambiental de la industria de plásticos. - 5 eses 	Facilitador de calidad Autor del proyecto
GRUPO 2: Gerencia Intermedia	En el comité de calidad: a través de la lectura de material sobre el TPS: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación tipo de desperdicios - Prevención de generación de desperdicios - Detección y eliminación de actividades que no agreguen valor - 5 eses 	Presidente Autor del proyecto
GRUPO 3: Operarios regulares.	En las sesiones de capacitación: <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de Materias primas utilizadas, origen y costos - Situación actual desperdicios - Como diferenciar, clasificar y almacenar los desperdicios de materias primas - Técnicas para la solución de problemas - Prevención de generación de desperdicios - Detección y eliminación de actividades que no agreguen valor - 5 eses - Técnicas de trabajo en equipo 	Facilitador de calidad Autor del proyecto

Fuente: autor del proyecto

- **Mejorar los actuales sistemas de información:** para conocer a tiempo los datos reales de producción y los niveles de desperdicios generados, la empresa ha decidido adquirir un nuevo software de producción. Tecnoware ha sido la firma proveedora del nuevo software* y desde el

* El software MFG/PRO diseñado especialmente para la planeación y control de las actividades de manufactura fue el software escogido después de un proceso de selección realizado por la gerencia de la empresa. Para mayor información sobre el software visitar la página <<http://www.catalogodesoftware.com/producto.aspx?pid=609>>

mes de diciembre de 2006 el personal de la empresa se encuentra parametrizando los datos requeridos para poner en funcionamiento el nuevo sistema de información. Como complemento a la implementación del nuevo sistema, el autor del proyecto se encargará de la elaboración de las planillas de producción y de los formatos necesarios para la recolección de datos. Con estas nuevas planillas no sólo se recolectarán los datos de producción, sino que además se recolectará información sobre los desperdicios generados en cada puesto de trabajo turno a turno, conociéndose inmediatamente las cantidades, las causas y el destino dado a los desperdicios de materiales generados. Es importante reforzar con capacitaciones y seguimiento al personal operativo para garantizar el registro de información veraz. Para el nuevo sistema es muy importante la calidad de la información suministrada, de esta dependerán los datos que arroje al final del período. El nuevo software entrará en funcionamiento el 1 de noviembre de 2007. En la tabla 34. Actividades de mejoramiento de las planillas de producción, se resumen el objetivo, tiempo de implementación y los integrantes de esta actividad de mejora.

Tabla 34. Actividades de mejoramiento de las planillas de producción.

Objetivo	Tiempo de implementación	Integrantes	Responsable
Garantizar información de producción a tiempo, real y confiable.	3 meses. De octubre a diciembre de 2007.	Supervisores Jefes de sección Auxiliares de producción Operarios Autor del proyecto	Autor del proyecto

Fuente: autor del proyecto

- **Conformación de equipos para la detección, prevención y eliminación de desperdicios:** es necesario crear equipos de trabajo a nivel operativo para dar continuidad a los temas tratados en los comités de mejoramiento a nivel de la gerencia, para la reducción de desperdicios. Para comenzar se propone crear un área piloto de prueba donde se enseñen e implementen las técnicas de mejoramiento del sistema de producción de la Toyota. Las áreas de trabajo operativo en la empresa se resumen en la tabla 34. Esta información se recolectó con el fin de conocer con que población sería mejor comenzar como área piloto.

Tabla 35. Áreas de trabajo operativo en Tescicol S.A.

Área	Línea de producción	Nº personas por turno	Rango Edades
Extrusión	Todas	10	19 - 40
Tejido Plano	Telas planas	5	25 - 60
Tejido tubular	Telas tubulares	1	22 - 35
Tejido Raschel	Telas Raschel	6	25 - 60
Cordeles delgados	Sogas y cordeles	4	22 - 38
Cordeles gruesos	Sogas y cordeles	6	20 - 60
Sogas	Sogas y cordeles	6	20 - 38
Horno y empaque	Sogas y cordeles	3	22 - 60
Inspección y embalaje	Tejido plano, tubular y Raschel	2	20 - 28

Fuente: datos suministrados por el departamento de recursos humanos a mayo de 2007

El Genshi Genbutsu* fue una herramienta clave para escoger en qué áreas comenzar los equipos de mejoramiento. Al ir y visitar personalmente cada una de las áreas y conocer cuales eran sus necesidades de mejora, fue posible escoger dos áreas para trabajar. Se propone comenzar con las áreas de cordeles delgados y de extrusión como áreas piloto para la implementación del modelo de mejoramiento propuesto. A continuación se señalan algunos de los aspectos por los cuales se escogieron estas áreas. En la tabla 36. Características del área piloto, área de cordeles delgados, se mencionan otras características de ésta área.

Características del área de cordeles delgados:

- Estándares de calidad requeridos: dentro de la línea de sogas y cordeles, los cordeles delgados son los más exigentes en cuanto a especificaciones de calidad, no se admite ningún defecto en los hilos producidos en esta área.
- Estado de desorden y suciedad de la zona: a pesar de elaborar los cordeles más delicados de toda la línea, esta zona siempre se ha caracterizado por la suciedad y el desorden en el que se encuentra durante todo el turno de trabajo. La continua lubricación de los equipos y el proceso de retorcido, generan derramamientos de aceite en el suelo y polución causada por polvillo resultante de la fricción de los hilos con las máquinas retorcedoras.
- Ubicación: esta área está localizada en la entrada principal a la planta. En la vía de acceso a las oficinas de la gerencia de planta se encuentran estas máquinas, generando suciedad y desorden, dando mal aspecto. Su ubicación frente a las oficinas administrativas, facilitará el proceso de seguimiento y control por parte de los integrantes de la gerencia y gerencia intermedia.
- Características del personal: es un área relativamente pequeña. Solo trabajan 4 operarios por turno. El proceso que se sigue es muy similar al proceso de fabricación en células de producción, por tanto será más fácil la implementación de los principios de fabricación de la Toyota para la eliminación del despilfarro.

Tabla 36. Características del área piloto, área de cordeles delgados.

Máquina	HRT8	Dietze & Schell	Enconadora 1	Enconadora 2
Operarios por turno	1	1	1	1
Nombre del operario	Turno A: Rafael Martínez Turno B: Edinson Velasco Turno C: Edwing Corzo	Turno A: José Luis Prada Turno B: Germán González Turno C: César Luna	Turno A: John Freddy Carrillo Turno B: Diego Campos Turno C: William Calderón	No hay operario fijo. Siempre trabaja un supernumerario.
Antigüedad promedio en la empresa	2 años	1 año y medio	1 año	5 años
Categoría*	Tercera	Segunda	Primera	Supernumerario

Fuente: departamento de recursos humanos. Descripción de oficios de planta a diciembre 20 de 2006.

* Término japonés que hace referencia a uno de los principios más importantes de la filosofía de trabajo de la Toyota, significa "vaya y véalo usted mismo" para conocer los problemas directamente en la fuente y no a través de terceros.

† En la empresa existen 5 categorías en la designación de oficios de la planta productiva. El ascenso entre un a categoría y otra depende de la antigüedad y de la habilidad del operario. El grado máximo es el de supernumerario, y se encuentra en condiciones de manejar cualquier equipo.

Por otra parte, según la información obtenida en la recolección de datos del diagnóstico realizado y mostrado en el numeral 2.3.7 del capítulo 2, el área con mayor cantidad de desperdicios generados es el área de extrusión. **ANEXO C.** Cifras de desperdicios de materias primas. Por tanto es necesario crear un equipo de trabajo en esta sección. Cabe resaltar que la operación de las extrusoras está dada por operarios de la máquina y ayudantes de la misma. En esta área las máquinas no pueden detenerse, trabajan durante el turno, y solo son apagadas para mantenimientos programados, de manera que la asistencia a capacitaciones podría verse afectada. Las capacitaciones para los operarios solo podrían realizarse en horario extra. En la tabla 37 se muestran algunas de las características de los puestos de trabajo de esta sección.

Tabla 37. Características de los oficios del área de extrusión

Extrusora	Vertical	Sima	Davis	Simplex
Operarios por turno	1	2	2	1
Ayudantes por turno	1	1	1	1
Categoría	Operario: Cuarta Ayudante: Segunda	Operario: Quinta Ayudante: Tercera	Operario: Quinta Ayudante: Tercera	Operario: Cuarta Ayudante: Segunda
Antigüedad promedio en la empresa	2 años	7 años	15 años	2 años
Nombres de los ayudantes	Turno A: Juan Pablo Navarro Turno B: Yohany Mendoza Turno C: Edison Landinez	Turno A: Max Alean Vanegas Turno B: Juan Carlos Portilla Turno C: Alonso Román	Turno A: Luis H. Mendoza Turno B: Arley Mantilla Turno C: Wilder Pérez	Turno A: Joannathan Olarte Turno B: Power García Turno C: Libardo Torres

Fuente: departamento de recursos humanos. Descripción de oficios de planta a diciembre 20 de 2006.

En la tabla 38, se mencionan las actividades a desarrollar con los equipos de trabajo.

Tabla 38. Actividades a desarrollar con los equipos de trabajo a nivel operativo

Actividad	Objetivo	Metodología	Responsables
Capacitaciones en identificación y clasificación de desperdicios	Conocer los tipos de desperdicios generados, sus consecuencias y la necesidad de reaprovecharlos. Clasificar los desperdicios por materiales y color para garantizar el recuperado de los mismos.	- Capacitaciones sobre tipos de desperdicios. - Conocimiento del proceso de recuperado - Mostrar cifras sobre la situación actual de la empresa - Creación de equipos de trabajo y asignación de tareas y responsabilidades. - Listas de chequeo de actividades	Autor del proyecto Facilitador de calidad Jefes de sección Supervisores
5 eses	Implementar las 5 eses	- Capacitaciones en cada ese.	Autor del proyecto
Capacitaciones en técnicas de trabajo en equipo	Desarrollar habilidades de liderazgo y trabajo en equipo para obtener mejoras.	- Capacitaciones en liderazgo - Capacitaciones en técnicas de trabajo en equipo	Autor del proyecto
Reuniones para la resolución de problemas y la toma de decisiones	Dar empoderamiento al operario para la resolución de problemas cotidianos.	- Capacitaciones en técnicas de identificación y resolución de problemas. - Herramientas de calidad: lluvia de ideas, diagramas causa - efecto, Pareto, etc.	Autor del proyecto
Establecer procedimientos de trabajo para la mejor utilización de las materias primas	Mejorar la utilización de la materias primas y reducir sus niveles actuales de desperdicio	- Creación de listas de chequeo - Elaboración de procedimientos - Asignar responsables	Autor del proyecto

Fuente: autor del proyecto

4.3.2 Actividades para la implementación de las 5 eses: el actual estado de desorden y suciedad están creando condiciones no aptas para trabajar adecuadamente, deteriorando y generando desperdicios de materiales, por tanto se comenzará un programa de mejoramiento para la implementación de las 5 eses en la planta productiva de Tescol S.A. En la tabla 39. Actividades a desarrollar en la campaña de implementación de las 5 eses, se enumeran las actividades de mejoramiento a realizar.

Tabla 39. Actividades a desarrollar en la campaña de implementación de las 5 eses

Actividad	Tiempo de implementación	Objetivo	Metodología	Responsables
Diagnóstico 5 eses	1 mes	Conocer la situación actual respecto a las 5 eses en cada área de la planta.	- Listas de chequeo - Diamante de posicionamiento 5 eses	Autor del proyecto
Capacitación general sobre las 5 eses	No inferior a 6 meses	Dar a conocer a todo el personal operativo qué son las 5 eses y cuales son sus beneficios.	- Reuniones de 1 hora de duración, realizadas por secciones de trabajo, en cada uno de los turnos.	Autor del proyecto
Ubicación de Carteles 5 eses	Cada 15 días. Durante la implementación de las 5 eses	Dar a conocer el significado de las 5 eses, las actividades 5 eses realizadas y los compromisos adquiridos en cada sección de trabajo.	- Afiches, letreros y fotos ubicadas en carteleras y corchos en áreas estratégicas de la empresa.	Autor del proyecto
Identificación de líderes en cada área de trabajo	2 meses	Identificar líderes de cada área para prepararlos para la implementación.	- Visitas in situ al puesto de trabajo. - Tests durante las capacitaciones	Autor de proyecto
Implementación de las 5 eses	No inferior a 6 meses	Garantizar los beneficios de las 5 eses en cuanto a la disminución de los desperdicios y la generación de ambientes seguros y confortables de trabajo.	- Capacitaciones - Creación de equipos de trabajo - Asignación de tareas y responsabilidades - Listas de chequeo	Autor del proyecto
Reconocimientos	Durante la implementación de las 5 eses.	Motivar al personal a seguir trabajando en las 5 eses	- Entrega de diplomas 5 eses - Reuniones de felicitación por parte de la presidencia - Visitas al puesto de trabajo por parte de la alta gerencia - Reconocimientos en los carteles 5 eses y en el Tesinoticol*	Autor del proyecto Presidencia

Fuente: autor del proyecto

* Boletín informativo de la empresa. Circula cada 3 meses con información de todas las áreas de la empresa.

4.3.3 Actividades de apoyo: control visual, mantenimiento, seguridad, etc. Como resultado de los comités de desperdicios, 5 eses y los grupos de mejoramiento a nivel operativo, se irán implementando actividades de señalización, mantenimientos, adecuaciones físicas, etc.

4.4 Implementación de la propuesta: a continuación se describe la implementación de cada una de las actividades de la propuesta hecha para la reducción del nivel actual de desperdicios de materias primas.

4.4.1 Actividades para la revolución del pensamiento

▪ **Comités de mejoramiento:** la empresa lleva varios años trabajando bajo la filosofía de la administración participativa y cuenta en la actualidad con varios grupos de mejoramiento a nivel administrativo, involucrando a personal de la alta gerencia y la gerencia intermedia.

A partir de enero de 2007 se implementaron dos nuevos comités con miras a reducir los actuales niveles de desperdicios de materias primas; el comité de desperdicios liderado por el gerente de calidad, Cristóbal Reyes y el comité de las 5 eses, liderado por el autor del proyecto. En la tabla 40 se describen los comités existentes en la actualidad. Estos comités en una reunión de 30 minutos tratan los temas más relevantes de la semana. **ANEXO D.** Actas de comités de mejoramiento.

COMITÉ DE DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS

El principal objetivo de este comité es la generación de soluciones para disminuir las cantidades actuales de desperdicios de materias primas. En la tabla 41 se mencionan las características del comité.

Las actividades del comité durante los meses de enero a diciembre de 2007 estuvieron enfocadas en:

- Analizar las cifras de desperdicios del año 2006, concluyéndose que los procesos con mayor generación de desperdicios son los encabezados por las extrusoras Vertical y Sima, con porcentajes de desperdicio del 11,3% y 6,2% respectivamente. Inicialmente, se estudió el caso de la extrusora Sima, analizando las causas generadoras y a través de la lluvia de ideas generar soluciones de mejora.
- A partir del mes de junio de 2007, el tema principal del comité se enfocó en la búsqueda de soluciones para mejorar el consumo de peletizados en cada una de las extrusoras.
- Durante el mes de octubre los comités se centraron en implementar las tareas necesarias para el montaje y puesta en marcha de la peletizadora Sencar, en diciembre de 2007.

Tabla 40. Grupos de mejoramiento existentes actualmente en Tesicol.

Nombre del comité	Integrantes	Horario
Comité de Calidad	Presidente, alta gerencia, gerencia intermedia y autor del proyecto.	Lunes, 8:30 a.m.
Comité de presidencia	Presidente, gerente administrativo y financiero, gerente comercial, gerente de planta, gerente de calidad.	Lunes, 10:00 a.m.
Comité de las 5 eses	Gerente de planta, gerente de calidad, supervisores, jefes de sección, jefes de mantenimiento, jefe de despachos, jefe de almacén, facilitador de calidad, autor del proyecto.	Martes, 8:30 a.m.
Comité de desperdicios	Gerente de calidad, gerente de planta, ingeniero de planta, supervisores, jefes de sección, jefes de mantenimiento, laboratorista, facilitador de calidad, autor del proyecto	Miércoles, 7:30 a.m.
Comité de servicio al cliente	Encargado servicio al cliente, supervisores, jefe de despachos, jefes de sección, jefes de mantenimiento, jefe de almacén, laboratorista.	Jueves, 8:30 a.m.
Grupo primario departamento comercial	Gerente comercial, subgerente comercial, encargado servicio al cliente, jefe de despachos, analista de mercados internacionales, agentes comerciales, auxiliar de cartera, secretaria comercial.	Lunes, 7:30 a.m.
Grupo primario supervisores	Gerente de planta, gerente de calidad, ingeniero de planta, supervisores.	Jueves, 2:30 p.m.
Grupo primario jefes de sección	Gerente de calidad, gerente de planta, ingeniero de planta, jefes de sección.	Viernes, 2:30 p.m.
Grupo primario jefes de mantenimiento	Gerente de calidad, gerente de planta, ingeniero de planta, jefes de mantenimiento, mecánico, eléctrico y electrónico.	Viernes, 10:00 a.m.

Fuente: archivo Tejidos Sintéticos de Colombia S.A.

COMITÉ DE LAS 5 ESES

Este comité estuvo liderado por el autor del proyecto y contó con la participación de toda la gerencia intermedia. Comenzó en el mes de enero de 2007 y finalizó en el mes de septiembre del mismo año. El punto de partida de este comité fue la realización de un diagnóstico de la situación de la empresa respecto a este tema. Seguidamente se asignaron responsabilidades a cada uno de los asistentes. El objetivo de este comité fue la implementación de la metodología de las 5 eses para apoyar el proceso de disminución de desperdicios y las actividades realizadas con los grupos de mejoramiento a nivel operativo. En la tabla 42, se mencionan las principales características de este comité.

Tabla 41. Características del comité de disminución de desperdicios

Comité de disminución de desperdicios
Fecha de inicio: febrero 14 de 2007
Sitio: salón de capacitaciones N° 1
Horario: miércoles, 7:30 a.m. – 8:15 a.m.
Integrantes : Ing. Alfredo Ortiz, Ing. Cristóbal Reyes, Ramón Monsalve, Jaime Montañez, Supervisores De Producción, Jefes De Sección, Laboratorista, Jefe De Mantenimiento Mecánico, Jefe Mantenimiento Eléctrico, Jefe Mantenimiento Electrónico, autor del proyecto.
Mecanismo de reunión: Análisis y solución de problemas con tormenta de ideas, Pareto.
Actividades: - Cada integrante llevará para la reunión acta anterior con compromisos e informe de gestión. - Reforzar en Comité de Calidad los avances del proceso y gestión personal o del área (Supervisión, Jefes de Sección, etc) - Iniciar análisis de desperdicios y alternativas de mejoras con Extrusora Sima que es el mayor generador de desperdicio actual. - Revisar en grupo primario de Jefes de Sección los procedimientos hechos en Comités de años pasados para disminuir desperdicios en Plantas de Estiraje y telares Raschel.

Fuente: actas comité de disminución de desperdicios, Tejidos Sintéticos de Colombia

Tabla 42. Características del comité de las 5 eses.

Comité de las 5 eses
Fecha de inicio: enero 16 de 2007
Fecha de finalización: septiembre 25 de 2007
Sitio: salón de capacitaciones N° 1
Horario: martes, 8:30 a.m. – 9:00 a.m.
Integrantes : Ing. Alfredo Ortiz, Ing. Cristóbal Reyes, Ing. Fabio Velasco, Ramón Monsalve, Jaime Montañez, Supervisores De Producción, Jefes De Sección, Laboratorista, Jefes de despachos, Jefe de almacén, Jefe De Mantenimiento Mecánico, Jefe Mantenimiento Eléctrico, Jefe Mantenimiento Electrónico, autor del proyecto.
Mecanismo de reunión: Análisis y solución de problemas con tormenta de ideas, Pareto.
Actividades: - Cada integrante llevará para la reunión acta anterior con compromisos e informe de gestión. - Reforzar en Comité de Calidad los avances del proceso y gestión personal o del área (Supervisión, Jefes de Sección, etc) - Revisar en los respectivos grupos primarios las actividades de mejora pendientes.
Áreas asignadas: - Jefes de Sección: Extrusoras, Mini bodega, Casetas de material a recuperar, Oficina Jefes de sección. - Laboratorista: HRT8, Enconadoras, Dietze & Shell, Laboratorio. - Jefe Despachos: Bodega, oficina despachos, Zonas verdes - Jefes de mantenimiento: Oficinas mantenimiento, talleres, compresores, telares Sulzer, circulares, cuarto de segundas, Subestaciones, áreas en donde estén realizando mantenimiento. - Jefe almacén de repuestos: almacén de repuestos y sus alrededores. - Supervisores: áreas bajo supervisión; telares circulares, sulzer y raschel, mesa de inspección, urdidora, almacén plegadores, cordelería y sogas.

Fuente: autor del proyecto

Las actividades del comité estuvieron enfocadas en:

- Adecuación de áreas para la clasificación y almacenamiento de desperdicios.
- Luego hacia actividades de mejora en cuestión de orden y aseo.
- Finalmente, la asignación de un área piloto para la implementación de los principios del sistema de producción de la Toyota comenzando con la implementación de las 5 eses.

El comité fue interrumpido, para la implementación del nuevo software de producción. Se espera en el transcurso del año 2008 retomar este comité y las actividades que quedaron pendientes.

- **Capacitaciones:** las capacitaciones fueron parte fundamental en el proceso de mejora de la utilización de las materias primas. Su objetivo fue dar a conocer al personal la importancia de implementar el método de trabajo adecuado para lograr la reducción del desperdicio y sus efectos nocivos para la organización. **ANEXO E.** Relación de asistencia a capacitaciones.

En la tabla 43 se observa la metodología utilizada en las sesiones de capacitación. En la tabla 44 se observa un resumen de los resultados positivos obtenidos al realizar las capacitaciones. De forma general el principal logro fue el acercamiento al personal operativo para darle a conocer la importancia de mejorar el método actual de trabajo para reducir los desperdicios de materias primas.

Tabla 43. Metodología de trabajo en las sesiones de capacitación

Grupo	Tema	Metodología	Recursos
Operarios nuevos	Identificación, clasificación y reducción de desperdicios	Capacitaciones en la inducción	Video bean, expógrafo, carteleras, video institucional, muestras de materiales y desperdicios.
Operarios regulares	Identificación, clasificación y reducción de desperdicios 5 eses	Capacitaciones en salón N°1, sesiones de 1 hora Reuniones en sus áreas de trabajo Visitas en grupo al sitio del problema	Video bean, expógrafo, carteleras, muestras de materiales y de desperdicios, fotografías de seguimiento, lecturas de artículos y libros sobre el tema.
Gerencia Intermedia	Detección, prevención y eliminación de desperdicios 5 eses	Capacitaciones en salón N°1, sesiones de 1 hora Lectura y exposiciones sobre el tema*	Video bean, expógrafo, carteleras, fotografías de seguimiento, lecturas de artículos y libros sobre el tema.

Fuente: autor del proyecto

Tabla 44. Resultados positivos obtenidos con las sesiones de capacitación

Área	Resultado
Extrusión	Trabajo en equipo, disminución de la rivalidad entre turnos, clasificación de los desperdicios.
Enconadoras, HRT8, Dietze & Schell	Trabajo en equipo, disminución de la rivalidad entre turnos, orden y aseo de la zona, clasificación de los desperdicios y aporte de ideas de mejoramiento
Aseo	Clasificación y recolección de los desperdicios. Separación de los distintos residuos industriales.
Telares Raschel	Orden y aseo de la zona, clasificación de los desperdicios
Telares planos	Clasificación de los desperdicios
Gerencia intermedia	Mayor compromiso con las actividades de mejora, aporte de ideas de mejoramiento

Fuente: autor del proyecto

* En el año 2007 el libro leído por todo el personal administrativo fue *Las claves del éxito de Toyota, 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo* de Jeffrey K Liker. Se realizaron exposiciones y trabajos de implementación de cada principio.

Tabla 45. Sesiones de capacitación realizadas

Tema	Asistentes	Responsable	Número de horas	Total asistentes*	Fecha de realización
Clasificación, recolección, registro y almacenamiento de desperdicios	Supervisores Jefes de sección Ayudantes de extrusoras Operarios del aseo Operarios nuevos Demás operarios de planta	Facilitador de calidad Autor del proyecto	18	98 personas	De agosto de 2006 a febrero de 2007
5 eses	Supervisores Jefes de sección Jefes de mantenimiento Ayudantes de extrusoras Mecánicos de mantenimiento Operarios del aseo Operarios HRT8, Dietze & Schell y enconadoras operarios telares Raschel Operarios telares planos Operarios embalaje y mesa de inspección	Autor del proyecto	31	201	De febrero a septiembre de 2007
Técnicas de trabajo en equipo	Operarios HRT8, Dietze & Schell y enconadoras	Autor del proyecto	3	9	De junio a agosto de 2007
Toma de decisiones y solución de problemas	Operarios HRT8, Dietze & Schell y enconadoras Operarios urdidora	Autor del proyecto	11	15	De junio a agosto de 2007
Planillas nuevas de producción	Supervisores Jefes de sección Operarios de todas las secciones	Autor del proyecto	12	120	De octubre a diciembre de 2007
Especificaciones y procedimientos de trabajo en extrusión	Jefes de sección Operarios de extrusoras Ayudantes de extrusoras	Gerente de Calidad	4	18	De agosto a octubre de 2007

Fuente: autor del proyecto

* En el Anexo F se encuentra la relación de asistencia a las capacitaciones realizadas.

Para garantizar la continuidad en el proceso de capacitaciones y de esta manera asegurar el cambio a nivel organizacional en la utilización de las materias primas y la reducción de sus niveles de desperdicios, las actividades de capacitación serán retomadas en el transcurso del año 2008, tal como se muestra en las actividades descritas en la tabla 46.

Tabla 46. Responsables de las actividades de capacitación, año 2008

Temas	Asistentes	Metodología	Responsable
Identificación, clasificación y reporte de desperdicios	Personal operativo	Capacitaciones en salón N°1, sesiones de 1 hora Reuniones en sus áreas de trabajo Visitas en grupo al sitio del problema	Facilitador de calidad
Detección, prevención y eliminación de desperdicios	Personal operativo	Capacitaciones en salón N°1, sesiones de 1 hora Reuniones en sus áreas de trabajo	Gerente de calidad
5 eses	Personal operativo Gerencia intermedia	Capacitaciones en salón N°1, sesiones de 1 hora Reuniones en sus áreas de trabajo	Ingeniero de planta Gerente de planta
Motivación, liderazgo y técnicas de trabajo en equipo	Personal operativo Gerencia intermedia	Capacitaciones en salón N°1, sesiones de 1 hora	Presidente Servicios y asesorías*

Fuente: autor del proyecto

- **Mejorar los actuales sistemas de información:** de la mano de la implementación de la nueva plataforma tecnológica para la sistematización de la producción, se diseñaron las nuevas planillas para reportar los datos de producción de cada turno de trabajo. Estas nuevas planillas permiten mayor detalle y precisión en la información registrada respecto a las planillas anteriores.

Uno de los logros importantes de la implementación de las nuevas planillas es el reporte de los desperdicios generados en cada turno de trabajo. Para las planillas de cada uno de los equipos, se asignó un espacio para el registro de los datos de desperdicios, donde se especifican, tipo de material, color, cantidades y destino dado al mismo, el cual puede ser la extrusora Davis para recuperar internamente o dar salida a las casetas de desperdicios para su posterior proceso de peletizado. Las planillas se imprimieron en colores diferentes según la sección a la que pertenezca el equipo, para su rápida identificación, tal como se muestra en la tabla 47.

Tabla 47. Colores usados en las nuevas planillas de producción

Sección	Color de planilla
Extrusión	Blanco
Telas planas y tubulares	Celeste
Telas Raschel	Verde
Sogas y cordeles	Amarillo
Bodega (producto terminado)	Blanco
Desperdicios	Rojo

Fuente: autor del proyecto

* Empresa de la ciudad de Bucaramanga que presta el servicio de capacitaciones y asesorías con personal especializado en el tema.

A continuación se muestran algunos de los formatos para el reporte del desperdicio en las nuevas planillas de producción. **ANEXO F. Planillas de Producción**

El reporte de los desperdicios generados en las extrusoras y la urdidora lo realizan los ayudantes de cada una de las extrusoras y operarios de la urdidora respectivamente al finalizar cada turno de trabajo. En la planilla de la urdidora no solo se registran tipo de material y color sino también el código con el cual se identifica el tipo de producto del cual se generó el desperdicio. En las figuras 62 y 63 se muestran las casillas para el reporte de los desperdicios en las planillas de extrusión y urdido respectivamente.

Figura 62. Casillas para el reporte de desperdicios generados en planillas de extrusoras

PP105	DESPERDICIOS POLIPROPILENO	COLOR	PELICULA (01)		ORILLOS (02)		MASA (03)	RAFIA (04)		CINTAS (05)	
			C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA

PP106	DESPERDICIOS POLIETILENO	COLOR	PELICULA (01)		ORILLOS (02)		MASA (03)	RAFIA (04)		CINTAS (05)	
			C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA

Fuente: autor del proyecto

Figura 63. Casillas para el reporte de desperdicios en la planilla de producción de la urdidora

DESPERDICIOS	CÓDIGO	PRODUCTO Y/O COLOR	CINTAS	
			C-EXDAVI	PPCASETA

Fuente: autor del proyecto

En la figura 64 se muestran las casillas para el reporte de desperdicios en las planillas de los telares planos.

Figura 64. Casillas para el reporte de desperdicios en planillas de telares planos

DESPERDICIOS	CÓDIGO	PRODUCTO Y/O COLOR	CINTAS	
			C-EXDAVI	PPCASETA
	PP001	TRAMA BLANCA CORRIENTE		
	PP006	TRAMA BLANCA CLUBSUELOS		
	PP004	TRAMA TRANSPARENTE LV		
	PP002	TRAMA VERDE CONSTRUCCIÓN		
	PP003	TRAMA VERDE CORTAVIENTOS		
	PP005	TRAMA NEGRA CLUBSUELOS		
	PP117	TRAMA AMARILLO ALPHEX		
	PP007	TRAMA NARANJA ADITIVADO		
OBSERVACIONES:		REVISÓ:		

C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo. PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

Fuente: autor del proyecto

El reporte del desperdicio de cintillas de trama generado en los telares planos es reportado por los operarios de embalaje. Luego de discutir el tema en los grupos primarios de supervisores, se decidió que el operario de embalaje era la persona indicada, ya que los operarios de los telares no pueden dejar solo el equipo en ningún momento del turno y la recolección y reporte de los mismos disminuiría notablemente las cantidades de producción. En las figuras 65 y 66 se muestran las casillas para el reporte de desperdicios en las planillas de los telares Raschel y en la sección de sogas y cordeles respectivamente.

Figura 65. Casillas para el reporte de desperdicios en planillas de telares Raschel

PP106	DESPERDICIOS	COLOR	PELÍCULA (01)	ORILLOS (02)	TELA (03)
			PPCASETA	PPCASETA	PPCASETA

Fuente: autor del proyecto


Figura 66. Casillas para el reporte de desperdicios en planillas de sogas y cordeles

PP105	DESPERDICIOS	COLOR	RAFIÁS
			PPCASETA

Fuente: autor del proyecto

Para reportar el desperdicio de las demás secciones, el operario del aseo es el encargado de recolectar el desperdicio y de reportarlo ya sea en las planillas de cada equipo o en la planilla diseñada especialmente para tal fin. El procedimiento para reportar el desperdicio generado por equipo en cada turno de trabajo se explica detalladamente en el numeral 5.4.1 del capítulo 5.

Figura 67. Planilla para el reporte de material de desperdicio recuperado en la extrusora Davis.

		PLANILLA DE REPORTE DE MATERIAL RECUPERADO				FECHA						
SUPEVISOR	A	B	C	TURNO			10	6	2			
PRODUCTO ELABORADO EN LA EXTRUSORA DAVIS	MATERIAL RECUPERADO EN EL TURNO											
	POLIPROPILENO PP104						POLIETILENO PP105					
	VERDE	BLAN	TRANS	NEGRO		VERDE	BLAN	TRANS	NEGRO			
MATERIAL ENVIADO A CASETAS												
PP105	DESPERDICIOS DE POLIPROPILENO	VERDE	BLANCO	TRANSPARENTE	NEGRO							
OBSERVACIONES:						OPERARIO:						
						REVISÓ:						

EN CASO DE NO RECUPERAR EN EL TURNO, ANOTAR LOS TIEMPOS PERDIDOS Y LOS TUBOS PICADOS

Fuente: autor del proyecto

En la figura 67, se muestra la planilla diseñada para el reporte del desperdicio recuperado en la extrusora Davis. Hasta el momento el reporte se venía haciendo en la planilla de prueba implementada en el mes de mayo de 2007, mostrada en la figura 79 del capítulo 5. Con la nueva planilla se obtiene información más clara sobre los materiales recuperados. Ésta es diligenciada por el operario y revisada por el jefe de sección. Para ingresar los datos al sistema de producción esta planilla es anexada a la planilla de producción de la extrusora Davis.

El diseño de las nuevas planillas de producción se realizó durante el mes de octubre de 2007. Durante este mismo mes se implementaron a modo de prueba, se capacitó al personal de cada una de las secciones y se realizaron charlas de concientización sobre el reporte de información de producción clara y precisa por parte del presidente de la compañía. Al mostrarle al personal operativo la importancia de este proceso de cambio, colaboraron y se apropiaron del mismo.

A partir del 1 de noviembre de 2007 se puso en marcha el nuevo software de producción y las nuevas planillas. Durante los meses de noviembre y diciembre de 2007 se realizó seguimiento diario, turno a turno a cada uno de los operarios y el reporte hecho en planillas. A partir del mes de enero de 2008, el proceso de seguimiento quedó en manos de los respectivos supervisores y jefes de sección.

Al comienzo hubo gran resistencia al cambio por parte del personal operativo, en especial por parte de la organización sindical, la cual argumentaba que el nuevo sistema de reporte de producción no estaba descrito en las descripciones de oficios, que implicaba mayor carga laboral y se prestaba para mediciones y comparaciones injustas entre los diferentes turnos de trabajo. Fue necesario realizar varias reuniones sindicato – empresa para aclarar la finalidad de las mismas y la importancia de implementar este proceso de cambio en la organización. A mediados de diciembre de 2007 la organización sindical empezó a apoyar el proceso de reporte de producción en las nuevas planillas, difundiendo la importancia del mismo y colaborando en la enseñanza de todo el personal operativo.

▪ **Conformación de equipos para la detección, prevención y eliminación de desperdicios:** a partir del mes de febrero de 2007 se conformaron 2 equipos para las actividades de detección, prevención y eliminación de desperdicios, uno con los ayudantes de las extrusoras y otro con el personal de la sección de cordeles delgados. También se comenzó a trabajar en equipos de trabajo en la sección de urdido con los operarios de cada uno de los turnos. **ANEXO J.** Material de trabajo, equipos para la detección, prevención y eliminación de desperdicios.

Durante los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio de 2007, las personas de éstas dos áreas asistieron a capacitaciones en temas de 5 eses, técnicas de trabajo en equipo y toma de decisiones y solución de problemas.

Los resultados del trabajo de estos equipos, se vieron reflejados en el creciente orden y limpieza de sus puestos de trabajo, el aumento del trabajo en equipo, la clasificación de los desperdicios y la solución de problemas cotidianos por ellos mismos sin tener que acudir al supervisor.

- **Programa de mejora 5 eses:** la metodología de las 5 eses asegura el inicio para las actividades de eliminación de desperdicios. Esta técnica empezó a implementarse a partir del mes de enero de 2007. A continuación se describen las actividades llevadas a cabo.

DIAGNÓSTICO 5 ESES:

Para realizar el diagnóstico 5 eses se realizó una visita in situ a todas las secciones de la planta y se implementó una lista de chequeo para verificar el cumplimiento de cada una de las 5 eses.

El uso de la lista de chequeo de cinco puntos permitió conocer el porcentaje de cumplimiento que está presentando cada una de las 5S's, en los procesos que generan más impacto dentro de la empresa. Los procesos analizados fueron en su orden: extrusión, empaque, tejido Raschel, tejido plano, sogas y cordeles, bodega de producto terminado y mantenimiento. Los resultados obtenidos con las listas de chequeo utilizadas se calificaron según se muestra en la tabla 48. Porcentajes de calificación de las respuestas obtenidas en la lista de chequeo.

Tabla 48. Porcentajes de calificación de las respuestas obtenidas en la lista de chequeo.

Valor	Descripción	Porcentaje
1	Nunca	20%
2	Rara vez	40%
3	Pocas veces	60%
4	Con frecuencia	80%
5	Siempre	100%

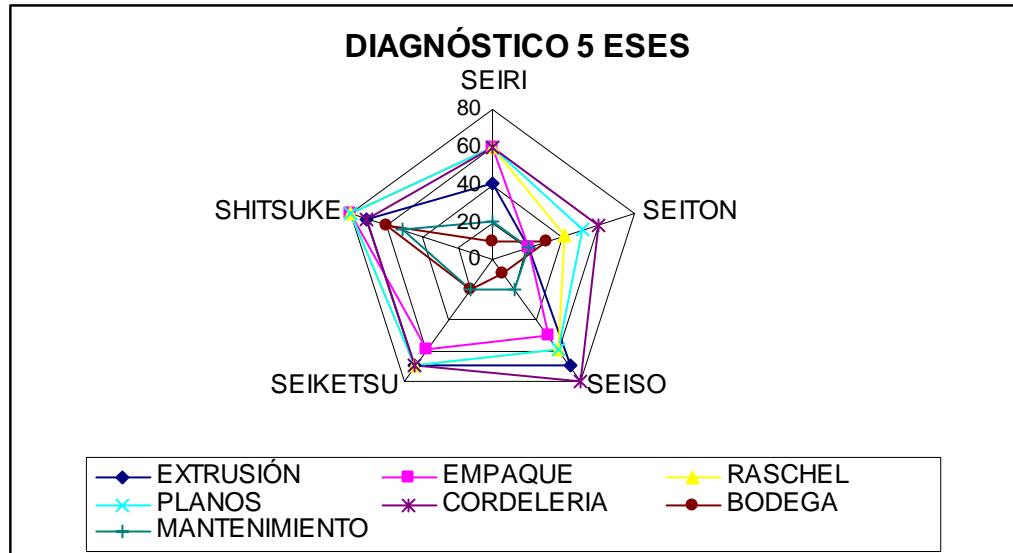
Fuente: autor del proyecto

A continuación, se presenta el resumen de los resultados obtenidos con las listas de chequeo utilizadas. **ANEXO G.** Listas de chequeo diagnóstico 5 eses. En la figura 68. Resultados del diagnóstico 5 eses, se presenta el diamante 5 eses conformado con los resultados arrojados con las listas de chequeo.

- **Seiri: despejar.** De forma general, en toda la empresa esta es la ese con menor porcentaje de cumplimiento. Rara vez se encontró un área despejada y siempre se encuentran pasillos invadidos y almacenes con objetos que no pertenecen a estos. Esta situación crítica de invasión de espacios se debe a dos razones principales; la falta de espacios de almacenamiento debidamente delimitados y señalizados, y la falta de una cultura del orden y del control para no dejar las cosas fuera de su sitio adecuado. La invasión de espacios se debe en su mayoría a

altos inventarios de productos defectuosos y de desperdicios de materias primas, cartones, chatarra, y maquinaria obsoleta.

Figura 68. Resultados diagnóstico 5 eses



Fuente: autor del proyecto

- Seiton: Ordenar.** El desorden en la planta de Tescol es generalizado. Grandes cantidades de productos, herramientas y equipos se encuentran por todas partes sin orden aparente. Este nivel de desorden se debe a la falta de cultura del orden y a la escasa exigencia por parte de los jefes a los operarios en este aspecto.
- Seiso: Limpiar.** Otro factor preocupante es el estado de suciedad de la planta. Polvillo acumulado, telarañas, derramamientos de aceite, chatarra y derramamientos de materias primas, hacen que la suciedad se convierta no solo en un factor causante de desperdicios sino también generador de riesgos de accidentes y futuras enfermedades respiratorias y de la piel.
- Seiketsu: Estandarizar.** Al analizar los resultados arrojados por las listas de chequeo del diagnóstico 5 eses, se observa que en la mayoría de secciones, las 3 primeras eses no sobrepasan el 50%, lo que significa que pocas veces la planta es encontrada en condiciones adecuadas de orden y limpieza. Esto se traduce en un entorno laboral poco agradable, y en bajo bienestar para los trabajadores
- Shitsuke: Autodisciplina.** Finalmente como resultado del diagnóstico se concluye que el estado de desorden y suciedad en el cual se encuentra la planta de Tescol se debe a la falta de disciplina de los operarios en sus actividades cotidianas y por parte de los jefes en exigir y hacer seguimiento a estos aspectos. La mejora en 5 eses no se logrará con actividades de despeje, ordenamiento y limpieza, sino a través de un cambio cultural de toda la organización a través de

la concientización del personal de la importancia de mejorar en este aspecto y como ellos pueden aportar para conseguirlo.

CAPACITACIONES EN LAS 5 ESES:

Las capacitaciones en el tema de las 5 eses comenzaron a partir de febrero de 2007. A través de sesiones de 30 minutos a una hora se hizo una presentación general de las 5 eses a todo el personal de la empresa. A partir del mes de abril de 2007 comenzaron las capacitaciones con el área de cordelería delgada. A partir del mes de agosto comenzaron las capacitaciones con el personal de mantenimiento. **ANEXO E.** Relación de asistencia a capacitaciones

Tabla 49. Cronograma de capacitaciones en las 5 eses en el área piloto

Semana	Actividad
Semana 1	Elección del área piloto. Preparación del material de exposición
Semanas 2, 3 y 4	Capacitación y trabajo en la primera ese; Seiri: Despejar
Semanas 5, 6 y 7	Capacitación y trabajo en la segunda eses; Seiton: ordenar.
Semanas 8, 9 y 10	Capacitación y trabajo en tercera ese; Seiso: Limpieza.
Semanas 11, 12 y 13	Capacitación y trabajo en la cuarta ese; Seiketsu: Estandarizar
Semanas 14, 15, 16	Capacitación y trabajo en la quinta ese; Shitsuke: Disciplina.

Fuente: autor del proyecto

Una vez comenzaron las capacitaciones en el área piloto, estas se realizaban 1 vez por semana en el turno de la mañana y de la tarde, en sesiones de una hora de duración.

UBICACIÓN DE CARTELES 5 ESES:

Para la promoción del programa 5 eses e información de las actividades de mejora implementadas y a implementar, se ubicaron 4 tableros en distintas zonas de la empresa; extrusión, cordelería delgada, telares planos y telares Raschel. En estos tableros se ubicaron carteles con información de cada una de las 5 eses, fotos de seguimiento a las distintas actividades y letreros y artículos motivacionales. **ANEXO I.** Carteles y artículos 5 eses

La información ubicada en los carteles se renovaba cada 15 días. Estos carteles estuvieron en uso hasta el mes de octubre de 2007. Se espera en el mes de febrero retomarlos y ubicar no solo información 5 eses, sino también de seguridad y salud ocupacional*.

* Tesicol tiene un convenio con la facultad de salud de la UIS, en el cual estudiantes de enfermería realizan cada semestre su práctica en salud ocupacional. Estos estudiantes quedarían a cargo de la información de estos carteles a partir del año 2008.

Figura 69. Carteles 5 eses



Fuente: autor del proyecto

IDENTIFICACIÓN DE LÍDERES 5 ESES EN CADA ÁREA DE TRABAJO:

El siguiente paso a seguir, fue identificar los líderes de trabajo para implementar las distintas actividades de mejora 5 eses. Para identificar los líderes de cada área fue necesario realizar varias sesiones de capacitaciones y asignarles responsabilidades 5 eses en cada una de sus áreas. Éstos fueron seleccionados por su nivel de participación en las sesiones y colaboración en las actividades implementadas. En la tabla 50 se muestran los nombres del personal líder de cada área.

Tabla 50. Líderes 5 eses por área de trabajo

Área	Nombre	Cargo
Extrusión	Luis Humberto Mendoza	Ayudante extrusora Davis
	Julio Balseiro	Operario extrusora simplex
Urdido	Elkin Velásquez Salomón Zambrano	Operarios Urdidora
Cordelería delgada	Edwing Corzo Edinson Velasco	Operarios HRT8
	José Luis Prada	Dietze & Schell
	William Calderón	Enconadora 1
Sogas y cordeles	Juan Gabriel Pinilla Robinson Mejía	Operarios T4TR
Telares circulares	Héctor Monroy	Operario telares circulares
Telares Raschel	Edgar Escobar Juan Carlos Pérez	Operarios telares Raschel
Inspección	Sergio Angarita	Operario mesa de inspección
Embalaje	Rubel Cañizares	Operario embalaje de telas
Supernumerarios	Leonardo Herrera	Supernumerario
	Óscar Garnica	Supernumerario
	Walter Martínez	Supernumerario
Gerencia intermedia	José Gildardo Camargo	Jefe de mantenimiento mecánico
	Alfredo Delgado	Jefe de mantenimiento mecánico
	Luis José Rueda	Supervisor
	Jesús María Fernández	Supervisor

Fuente: autor del proyecto

IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5 ESES:

Para la implementación de las 5 eses, se comenzó por el área de cordelería delgada, conformada por los equipos HRT8, Dietze & Schell y Enconadoras. Se empezó como área de prueba y luego los resultados fueron expandiéndose a otras áreas como embalaje, extrusión y mantenimiento.

Con la realización de 2 reuniones semanales de 30 minutos por turno y visitas diarias a la zona de trabajo, fueron implementadas las actividades 5 eses. En la tabla 51 se observan las distintas actividades para la implementación del Seiri; Despejar.

Tabla 51. Actividades para la implementación del Seiri: Despejar

Área	Mejoras implementadas	Actividades	Responsables
HRT8, Dietze & Schell, Enconadoras	Despeje de maquinaria obsoleta de la zona.	Alquiler de bodega para almacenar los equipos	Jefes de mantenimiento
	Despeje de material defectuoso	Venta de cordeles y rafias defectuosos Utilización como cabo de sogas	Supervisores
Extrusión	Despeje de saldos de colorantes y materias primas	Identificación y clasificación de los saldos Adecuación de un almacén para los mismos	Jefes de sección Ayudantes de extrusoras Autor del proyecto
	Despeje de desperdicios de materias primas	Envío a peletizar de alrededor de 13 toneladas de desperdicio	Gerente de planta Facilitador de calidad
Embalaje	Despeje de rollos por embalar de los pasillos de la planta	Adecuación de un área definida para el embalaje de telas	Gerente de planta Gerente de calidad Jefes de mantenimiento Autor del proyecto
Mantenimiento	Despeje de chatarra dentro y fuera de la planta	Venta de chatarra	Jefes de mantenimiento
	Despeje del taller de mantenimiento mecánico y de los almacenes de repuestos	Actividades de clasificación de herramientas y piezas Venta de chatarra	Jefes de mantenimiento Operarios de mantenimiento
Telares circulares	Despeje de maquinaria obsoleta en la zona	Venta de los equipos	Gerente de planta Jefes de mantenimiento

Fuente: autor del proyecto

Para la implementación de la segunda ese, se llevaron a cabo las actividades mencionadas en la tabla 52. Actividades para la implementación del Seiton: Ordenar

Igualmente en la tabla 53. Actividades para la implementación del Seiso: Limpiar, se mencionan las actividades realizadas para la implementación de la tercera ese. En la tabla 54, se muestran las actividades de la implementación del Seiketsu; estandarizar.

Tabla 52. Actividades para la implementación del Seiton: Ordenar

Área	Mejoras implementadas	Actividades	Responsables
HRT8, Dietze & Schell, Enconadoras	Ordenamiento de materias primas y producto terminado	Tarjetas rojas Estibación de material Señalización Demarcación de contornos de áreas	Jefes de mantenimiento Operarios sección Autor del proyecto
Extrusión	Ordenamiento de saldos de colorantes y materias primas	Adecuación de un almacén para los mismos	Jefes de sección Ayudantes extrusoras Autor del proyecto
	Ordenamiento minibodega	Estibación del material Señalización	Jefes de sección Autor del proyecto
Embalaje	Ordenamiento zona de inspección y embalaje	Reubicación mesa de inspección	jefes de mantenimiento
		Diseño e implementación del puesto de trabajo	Jefes de mantenimiento autor del proyecto
Mantenimiento	Orden de Herramientas	Tableros de contornos Armarios y estantes	Operarios de mantenimiento
Rebobinado de malla	Ordenamiento zona de embalaje	Reubicación del equipo de rebobinado de malla	Gerente de planta Jefes de mantenimiento

Fuente: autor del proyecto

Tabla 53. Actividades para la implementación del Seiso: Limpiar

Área	Mejoras implementadas	Actividades	Responsables
HRT8, Dietze & Schell, Enconadoras	Limpieza de la sección	Aseo turno a turno, con soplete, estopa y escobas	Operarios de la sección
Extrusión	Limpieza de la sección y de la minibodega	Aseo turno a turno de las extrusoras, almacén de colorantes y minibodega	Jefes de sección ayudantes de extrusoras
Mantenimiento	Limpieza y pintura de los talleres	Jornadas de limpieza y pintura de paredes y techos	Operarios de mantenimiento
Rebobinado de malla	Limpieza de la sección	Aseo turno a turno. Ubicación de recipientes para basura, plásticos y cartones	Operarios de rebobinado de malla

Fuente: autor del proyecto

Tabla 54. Actividades para la implementación del Seiketsu: estandarizar

Área	Mejoras implementadas	Actividades	Responsables
HRT8, Dietze & Schell, Enconadoras	Estandarización de las 5 eses	Elaboración de listas de chequeo y procedimientos de limpieza	Operarios Autor del proyecto
Extrusión	Estandarización de las 5 eses	Elaboración de listas de chequeo y procedimientos de limpieza	Ayudantes extrusoras Autor del proyecto

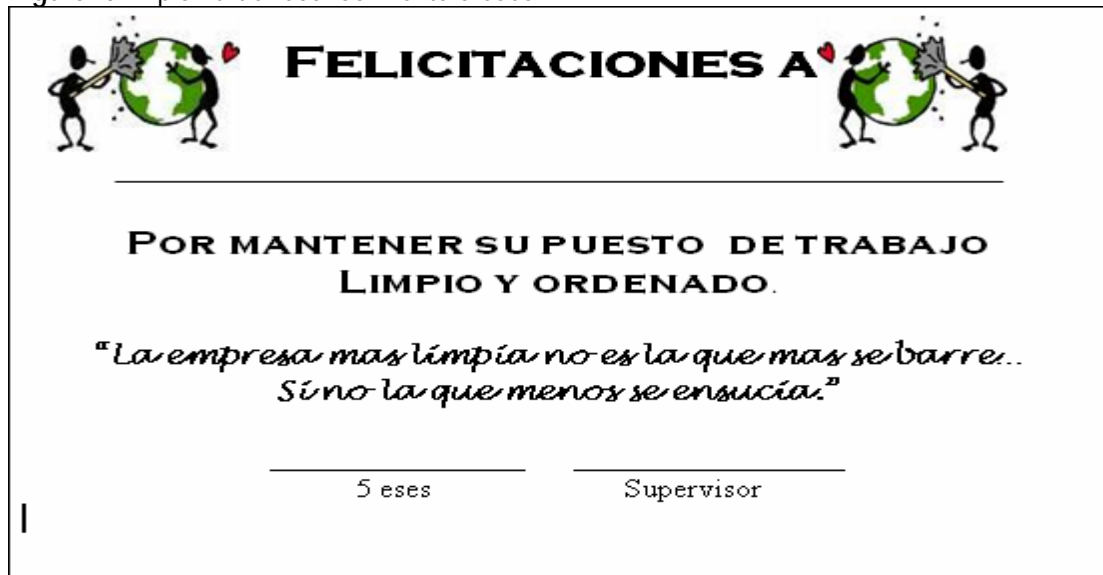
Fuente: autor del proyecto

Para la implementación del Shitsuke, se ubicaron los carteles 5 eses, se publicaron los artículos en el periódico Tesinoticol, se realizaron las sesiones de capacitación, el seguimiento diario a través de listas de chequeo y los reconocimientos entregados al personal destacado. **ANEXO H.** Carteles y Artículos 5 eses.

RECONOCIMIENTOS:

En la medida que las actividades implementadas fueron arrojando resultados, se felicitó verbalmente a quienes participaron de las mismas. Semanalmente se reunieron los grupos de trabajo para realizar retroalimentación de las actividades y compromisos 5 eses y cuando se obtuvieron buenos resultados se felicitaron en presencia del jefe inmediato. En el mes de junio de 2007, se escogieron los mejores trabajadores en las 5 eses y se reunieron en el salón de capacitaciones No1 en presencia de sus respectivos jefes y se les hizo entrega de un diploma de reconocimiento, mostrado en la figura 70. Diploma de reconocimiento 5 eses. Además, en el mes de agosto, el presidente de la compañía, reunió a los grupos de mejoramiento de cada turno para felicitarlos y realizarles retroalimentación. En la entrega de premios y reconocimientos la presidencia prefirió mantener un perfil bajo, ya que la empresa se encontraba en año de negociación de la convención colectiva con el sindicato.

Figura70. Diploma de reconocimiento 5 eses



Fuente: autor del proyecto

Para el año 2008, se tiene programado realizar reuniones de reconocimiento en el casino*, brindándoles un refrigerio, bonos de mercado y diplomas a quienes se desempeñen bien en estas labores.

4.5 Validación de resultados: para la verificación diaria del cumplimiento de los compromisos adquiridos y del avance de las actividades de mejora fue necesario realizar seguimiento a través de sencillos indicadores de medición. En la tabla 55. se muestra un resumen del sistema de medición utilizado para la evaluación de los resultados obtenidos con las actividades llevadas a cabo en esta propuesta.

* Restaurante de la empresa

Tabla 55. Sistema de indicadores para la validación de los resultados obtenidos con la propuesta para la disminución de desperdicios de materiales

Actividad	Nombre del indicador	Objetivo	Indicador	Período
Sesiones de capacitación	Nivel de asistencia a capacitaciones	Conocer la porción de la población capacitada	Número de asistentes a capacitaciones mensualmente	De enero a diciembre de 2007
Grupos de mejoramiento operativo	Estandarización de procesos	Señalar la documentación elaborada en los distintos grupos de mejoramiento para la estandarización del trabajo	Número total de documentos elaborados en cada sección	De febrero a diciembre de 2007
Implementación de las 5 eses	Estado 5 eses	Valorar el estado de las 5 eses en cada una de las áreas de la empresa	Porcentaje de aceptación de cada una de las 5 eses en las distintas áreas de trabajo	De marzo a junio de 2007
Implementación de las 5 eses	Áreas 5 eses adecuadas	Conocer la cantidad de áreas adecuadas con las 5 eses	Número total de áreas mejoradas	De febrero a octubre de 2007
Implementación de las 5 eses	Cambios 5 eses	Visualizar los cambios obtenidos en las áreas físicas con la implementación de las 5 eses	Comparación de fotografías del antes y después de implementadas las 5 eses.	De enero a septiembre de 2007
Reconocimientos	Cantidad de reconocimientos otorgados	Conocer el número de reconocimientos entregados durante la implementación del programa	Cantidad de reconocimientos otorgados	De febrero a octubre de 2007
Disminución de desperdicios	Nivel de desperdicios mensual	Analizar el comportamiento de las cifras de desperdicios generados mensualmente y conocer si éstos se han reducido o no.	Cantidad de desperdicios generados al mes / Consumo de materias primas al mes	De enero a octubre de 2007

Fuente: autor del proyecto

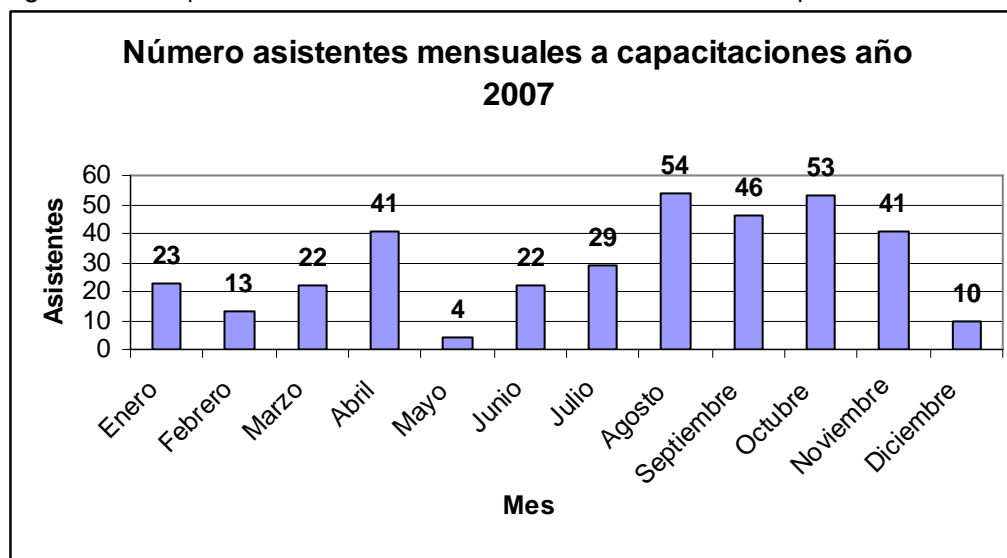
4.5.1 Sesiones de capacitación: para validar los resultados obtenidos con las sesiones de capacitación llevadas a cabo, se creó un indicador que permitiera medir mes a mes el nivel de asistencia a las capacitaciones hechas. En la tabla 56. Niveles de asistencia a capacitaciones de enero a diciembre de 2007, se muestran los datos de asistencia a capacitación. En la figura 71. Comportamiento del indicador de nivel de asistencia a capacitaciones Año 2007, se grafica este indicador, siendo posible apreciar con mayor claridad la cobertura de capacitaciones mes a mes, desde febrero hasta diciembre de 2007.

Tabla 56. Niveles de asistencia a capacitaciones de enero a diciembre de 2007.

Mes	Número de sesiones	Número asistentes por sesión
Enero	4	23
Febrero	3	13
Marzo	3	22
Abril	9	41
Mayo	1	4
Junio	6	22
Julio	6	29
Agosto	7	54
Septiembre	4	46
Octubre	4	53
Noviembre	5	41
Diciembre	2	10

Fuente: autor del proyecto

Figura 71. Comportamiento del indicador de nivel de asistencia a capacitaciones. Año 2007



Fuente: autor del proyecto

Con este indicador, es posible observar que la asistencia mensual promedio a sesiones de capacitación en el año 2007 fue de 30 personas, lo que equivale a una cobertura alrededor del 15% del personal operativo de la empresa. Cabe resaltar que entre los meses de enero a agosto de 2007 las sesiones de capacitación estuvieron dirigidas principalmente al personal perteneciente a las dos áreas piloto escogidas. En los meses de agosto y septiembre la

asistencia a capacitaciones incrementó notablemente debido a que en estos meses se realizaron capacitaciones al personal de mantenimiento. En los meses de octubre y noviembre las sesiones de capacitación tuvieron como tema principal el registro de información en las nuevas planillas de producción. El mes de mayo presenta la asistencia más baja de todo el año. En este mes tan solo se realizó una sesión con uno de los equipos de las áreas pilotos.

El mayor inconveniente presentado en la realización de esta actividad fue la dificultad para permitir la salida del personal por parte de los supervisores y jefes inmediatos a las distintas sesiones de capacitación.

4.5.2 Estandarización de procesos en los grupos de mejoramiento operativos: como resultado de las reuniones realizadas en los grupos de mejoramiento operativos, se elaboraron listas de chequeo, procedimientos de trabajo y especificaciones de proceso, con miras a estandarizar la operación. En la tabla 57. Documentos para la estandarización de los procesos se mencionan los distintos documentos elaborados en los grupos de mejoramiento operativos.
ANEXO I. Documentos grupos de mejoramiento a nivel operativo

Tabla 57. Documentos para la estandarización de los procesos

Grupo de mejoramiento	Documentos
Extrusión	Listas de chequeo jefes de sección Listas de chequeo ayudantes de extrusión Procedimientos para la operación de las extrusoras Vertical, Sima, simplex y Davis Procedimiento para el proceso de recuperado Procedimiento para la operación de la peletizadora Sencar
Cordelería delgada	Listas de chequeo 5 eses
Urdidora	Procedimiento para la operación de la Urdidora

Fuente: autor del proyecto

En la figura 72. Fotografía grupo de mejoramiento cordelería delgada turno C, se muestra un grupo de trabajo durante una de las sesiones de capacitación.

Figura 72. Fotografía grupo de mejoramiento cordelería delgada turno C.



Fuente: autor del proyecto

4.5.3 Implementación de las 5 eses: para evaluar el estado de cada una de las 5 eses en las distintas áreas de la empresa, se implementó el formato de valoración mostrado en la figura 73. Este formato se revisaba dos veces por semana, del mes de marzo al mes de junio de 2007, realizando recorridos por todas las áreas de la empresa evaluando el nivel de aceptación de cada una de las 5 eses. Gracias a este formato fue posible conocer el estado de implementación y avance de las 5 eses, identificar los líderes 5 eses y valorar los esfuerzos de aquellos que llevaron a cabo sus compromisos en el tema.

Figura 73. Formato de valoración 5 eses.

FORMATO DE VALORACIÓN 5 ESES																
RECORRIDO	SECCIÓN															TOTAL
	A					B					C					
	Enconadoras - HRT8 - Dietze & Schell					Extrusoras - Urdidora					Mantenimiento					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Orden															
	Aseo															
	Ergonomía															
	Elementos protección															
	Trabajo en equipo															
	TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Horno y empaque					Sogas y cordeles					Prensa hidráulica - laminadora - Fibratex				
	Orden															
	Aseo															
	Ergonomía															
	Elementos protección															
	Trabajo en equipo															
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3		Telares Circulares					Telares planos					Telares Raschel				
	Orden															
	Aseo															
	Ergonomía															
	Elementos protección															
	Trabajo en equipo															
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fuente: autor del proyecto

Los resultados arrojados por este formato demostraron que el nivel de implementación de las 5 eses en Tescol se califica como regular tal y como se evidencia en la tabla 58. Resultados obtenidos con el formato de valoración 5 eses.

La valoración de la implementación de las 5 eses estuvo dada por:

Nunca: 1

Raras veces: 2

Algunas veces: 3

Con frecuencia: 4

Siempre: 5

Tabla 58. Resultados obtenidos con el formato de valoración 5 eses

Sección	Puntaje obtenido	Calificación
Enconadoras - HRT8 - Dietze & Schell	4	Con Frecuencia
Extrusoras - Urdidora	3	Algunas veces
Mantenimiento	3	Algunas veces
Horno y empaque	3	Algunas veces
Sogas y cordeles	3	Algunas veces
Prensa hidráulica - laminadora – Fibratex	3	Algunas veces
Telares Circulares	3	Algunas veces
Telares planos	3	Algunas veces
Telares Raschel	3	Algunas veces
PROMEDIO	3	Algunas veces

Fuente: autor del proyecto

Según los datos obtenidos, el nivel de implementación solo llegó a ser bueno en el área de enconadoras, HRT8 y Dietze & Schell, área escogida como uno de los grupos de trabajo piloto. Demostrándose que es necesario hacer acompañamiento en las actividades de mejora 5 eses para garantizar la permanencia de las mismas.

En la tabla 59. Áreas adecuadas con mejoras 5 eses, se mencionan las distintas áreas adecuadas y las actividades realizadas en cada una de éstas. A continuación se describen las mejoras implementadas en estas áreas.

Tabla 59. Áreas adecuadas con mejoras 5 eses

Sección	Ese implementada	Actividad realizada	Área implicada (m ²)
Extrusión	Seiri – seiton - Seiso	Ubicación tela cubre suelos y cubierta de las tolvas de materia prima en la minibodega	78,3 m ²
	Seiri – Seiton - Seiso	Adecuación de cuarto de colorantes	4,25 m ²
Telares circulares	Seiri - Seiton	Evacuación de telares en desuso para reubicar la mesa de inspección	88 m ²
Mesa de inspección	Seiri - Seiton	Reubicación de la mesa de inspección para liberar pasillos	20 m ²
Cordeles delgados	Seiri – Seiton - Seiso	Despeje de maquinaria obsoleta para adecuar almacén de rafias para cordeles delgados	45 m ²
Telares Raschel	Seiri	Despeje de maquinaria obsoleta para adecuar almacén para producto terminado	180 m ²
Embalaje de telas	Seiri – Seiton - Seiketsu	Adecuación de mesa para embalaje en áreas despejadas de telares circulares y mesa de inspección	40 m ²

Fuente: autor del proyecto

- **Adecuación de la minibodega:** en esta área se ubicó una tela cubresuelos bajo las estibas de material de cada una de las extrusoras, de esta manera es posible recoger los derramamientos de materias primas y evitar que se contaminen. También se recubrieron las tolvas de las extrusoras para evitar contaminación del material por polvo y suciedad. Esta actividad se llevó a cabo durante los meses de enero y febrero de 2007.

- **Adecuación cuarto de colorantes:** fue necesario adecuar un sitio para el almacenamiento adecuado de los colorantes, aditivos y mezclas de materias primas. Antes, éstos eran arrumados frente a cada extrusora sin ser estibados ni identificación alguna. Con el nuevo cuarto de colorantes es posible almacenarlos en estantes para cada extrusora y los diferentes saldos son marcados con un sticker que fue diseñado para tal fin, mostrado en la figura 74. Sticker para marcar los saldos de colorantes y mezclas de extrusión.

Figura 74. Sticker para marcar los saldos de colorantes y mezclas de extrusión.

TESICOL		SALDOS DE MEZCLAS	
Fecha:	_____		
Turno:	_____		
Extrusora:		Resina:	%
Vertical	<input type="text"/>	PEAD	<input type="text"/>
Simplex	<input type="text"/>	PEBD	<input type="text"/>
Davis	<input type="text"/>	PP	<input type="text"/>
Sima	<input type="text"/>	PELBD	<input type="text"/>
Colorante:			%
Color:	_____	<input type="text"/>	Aditivo:
Referencia:	_____		Carbonato
Peletizado:			Estabilizador UV
	%		<input type="text"/>
PP	<input type="text"/>	Color	_____
PEAD	<input type="text"/>	Proveedor	_____

Fuente: autor del proyecto

- **Reubicación mesa de inspección:** en los meses de marzo y abril se evacuaron de la planta los telares circulares en desuso, liberando un área de 88 m², en la cual se reubicó la mesa de inspección y los respectivos almacenes de producto por revisar y producto revisado. Con este reordenamiento fue posible liberar un área de más de 20 m² de pasillos invadidos.
- **Adecuación almacén de rafias cordelería delgada:** por último en los meses de julio y agosto, en el área de cordelería delgada, después de despejar la zona de la maquinaria obsoleta, se adecuaron 15 estibas en un área de 22,5 m² para el almacenamiento de las rafias provenientes de las extrusoras. Con esta adecuación no solo mejoró el aspecto físico de la zona, sino que además se hizo más fácil la identificación del material conforme y no conforme, se disminuyó el deterioro por el almacenamiento inadecuado y agilizó la revisión de inventarios al final de cada mes.

Otra forma de evaluar los resultados obtenidos con la implementación de las 5 eses y la creación del comité del mismo nombre, fue el seguimiento fotográfico realizado, en el cual es posible comparar la situación antes y después de las mejoras implementadas.

En la figura 75. Disposición de tela cubre suelos y tapas de tolvas en la minibodega. Se observa la adecuación realizada para disminuir los desperdicios de materiales debido al deterioro de los mismos.

Figura 75. Disposición de tela cubre suelos y tapas de tolvas en la minibodega



Fuente: autor del proyecto

En la figura 76. Fotografías del antes y después de la adecuación del cuarto de colorantes. Se muestra el almacenamiento inicial de los colorantes y el despeje realizado al pasillo y adecuación del cuarto para el almacenamiento de los mismos.

Figura 76. Fotografías del antes y después de la adecuación del cuarto de colorantes.



Fuente: autor del proyecto

En la figura 77, se aprecia el almacenamiento inadecuado antes de la mejora hecha en el almacén de rafias delgadas y el almacenamiento luego de estibar todo el material.

En la figura 78. Fotografías del antes y después del despeje de la mesa de inspección y adecuación de la mesa de embalaje, se muestran fotos del área despejada al reubicar la mesa de inspección y de la adecuación de la mesa de embalaje de telas y los respectivos almacenes para el producto en proceso.

Figura 77. Fotografías del antes y después de la adecuación del almacén de rafias delgadas.



Fuente: autor del proyecto

Figura 78. Fotografías del antes y después del despeje de la mesa de inspección y adecuación de la mesa de embalaje



Fuente: autor del proyecto

Otra de las mejoras realizadas, fue llevada a cabo por el personal de mantenimiento. Producto de las capacitaciones sobre la metodología 5 eses, en el mes de agosto, el personal decidió realizar actividades de despeje, ordenamiento y limpieza. En la figura 79. Fotografías del taller de mantenimiento se observan fotografías de tableros de contornos para herramientas.

Figura 79. Fotografías del taller de mantenimiento



Fuente: autor del proyecto

4.5.4 Reconocimientos: en el mes de junio de 2007 se hizo entrega de diplomas de reconocimiento a las personas destacadas en las labores y cumplimiento de compromisos 5 eses. En la tabla. Diplomas de reconocimiento 5 eses entregados, se menciona el personal destacado. En total se entregaron 26 diplomas de reconocimiento.

Tabla 60. Diplomas de reconocimiento 5 eses entregados

Sección	Turno	Nombre
Extrusión	A	Luis Humberto Mendoza Joanatan Olarte Max Vanegas
	B	Arley Mantilla Edinson Landinez Juan Carlos Portilla Pawer García
	C	Giovanny Mendoza Fabián Torres Alonso Román Wilder Pérez
Cordelería delgada	A	Rafael Martínez José Luis Prada John Freddy Carrillo
	B	Edinson Velasco Diego Campos
	C	César Luna Edwing Corzo William Calderón
Embalaje de telas	B	Carlos Andrades
	C	Rubel Cañizares
Inspección	B	Ricardo Moncada
	C	Sergio Angarita
Aseo	A	Mauricio Cano
	B	Ronald Nieto
	C	Belisario Valbuena
TOTAL		26

Fuente: autor del proyecto

4.5.5 Disminución de desperdicios: por último, otro indicador clave para medir los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta es el nivel de desperdicios generados mes a mes. En la figura 80. Indicadores de desperdicios mensuales, año 2007, se muestran los índices de desperdicios generados de enero a diciembre de 2007 en cada una de las extrusoras*.

Se observa que los índices de desperdicios por extrusoras mantuvieron el mismo comportamiento de los últimos años, siendo la extrusora Simplex la de menor generación y la Extrusora Vertical la mayor generadora de desperdicios. Durante el mes de julio se observa un aumento en la generación de desperdicios de todas las extrusoras, según datos de producción y análisis hechos en el comité de desperdicios, este incremento se generó por el aumento

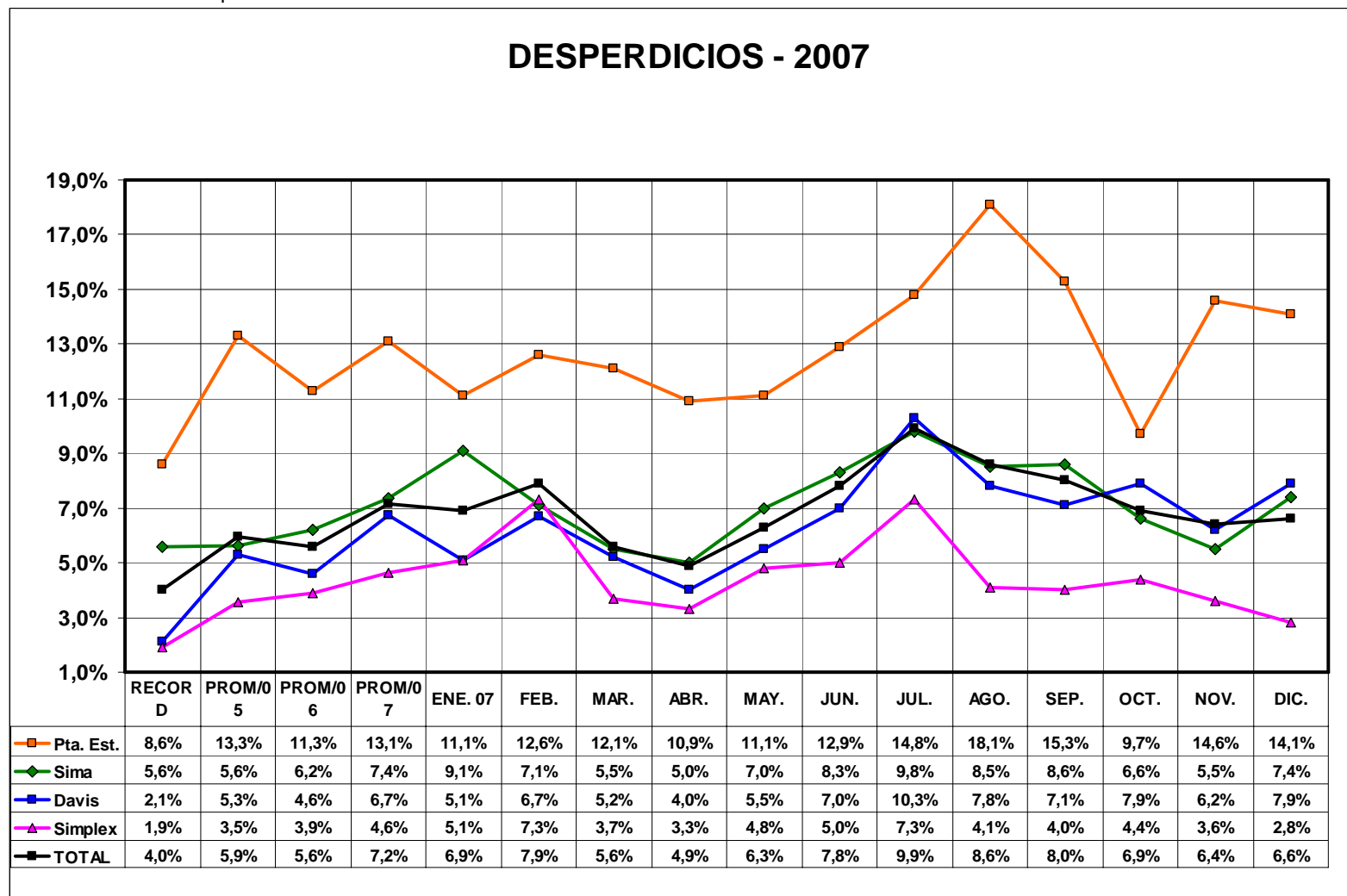
* Cabe recordar que este indicador se ha venido calculando para cada una de las extrusoras, las cuales asumen el desperdicio generado en los demás procesos.

considerable en el consumo de materiales peletizados. Se resalta que el desconocimiento en el manejo de estos productos conllevó a la generación de mayor cantidad de desperdicio.

El promedio de generación del año 2007 estuvo en 7,2%, que comparado con los dos años anteriores muestra un incremento de 4 puntos. Entre las causas encontradas al incremento en la generación, se encuentra la alta rotación de personal, la falta de capacitación sobre los procesos y estandarización de los mismos y el creciente consumo de materiales peletizados. Éste último es un punto por revisar, ya que, aunque la utilización de materiales peletizados representa ahorros representativos en los costos de producción, es necesario mejorar el método de trabajo de los mismos para evitar el incremento de los niveles actuales de generación de desperdicios.

Por otra parte, el objetivo primordial de la propuesta implementada es lograr la reducción del nivel de desperdicio actual de materias primas. Según los datos mostrados en la figura, los índices de generación durante el año 2007 no disminuyeron. El sistema de producción de Toyota garantiza mejoras sustanciales, pero en estos momentos el proceso de implementación de sus principios en Tescicol apenas comienza. Las actividades tales como capacitaciones, grupos de mejoramiento y la implementación de las 5 eses solo brindan las bases necesarias para comenzar la implementación de otras actividades que permitirán a futuro la reducción de los niveles actuales, lo cual será un proceso lento y que requerirá de mayor esfuerzo y dedicación por parte de toda la organización.

Figura 80. Indicadores de desperdicios mensuales, año 2007



Fuente: datos de producción y desperdicios, archivo gerencia de planta.

5. PROPUESTA PARA LA RECUPERACIÓN DE LOS DESPERDICIOS DE MATERIALES

5.1 Objetivo: Diseñar e Implementar los procedimientos de la logística inversa para el recuperado de los residuos de materiales inevitables, reducir su impacto ambiental y los costos de producción generados por el alto costo de las materias primas.

5.2 Programa de actividades propuesto: la propuesta presentada busca mejorar el procedimiento actual de recuperación de los desperdicios de materias primas y de disposición final de otros residuos generados durante el proceso productivo, tales como aceites usados, cartones, empaques plásticos de materias primas y chatarra, teniendo en cuenta los principios de la logística inversa y las recomendaciones para la gestión de residuos sólidos mencionados en los numerales 3.7 y 3.8 del capítulo 3. A continuación se describen las actividades que se requieren para implementar la propuesta planteada.

5.2.1 Procedimiento para la recuperación de desperdicios de materias primas:

- **Separación en la fuente:** el primer paso para mejorar la logística de recuperado de desperdicios de materias primas, es separar los distintos desperdicios en su fuente generadora por tipo de material y color. De esta manera se garantiza un proceso de peletizado ágil y con productos de mejor calidad, siendo posible utilizarlos en el proceso de extrusión como sustitutos de los materiales vírgenes. Las actividades a realizar se mencionan en la tabla 61. Actividades para la separación de desperdicios de materias primas.

Tabla 61. Actividades para la separación de desperdicios de materias primas.

Objetivo	Actividades	Responsables
Clasificación de los desperdicios de materias primas	Capacitaciones a operarios	Facilitador de calidad Autor del proyecto
	Clasificación del material	Facilitador de calidad Jefes de sección
	Seguimiento turno a turno	Supervisores Autor del proyecto

Fuente: Autor del proyecto

- **Recolección y registro:** el segundo paso, una vez establecidos los criterios y responsables de la separación en la fuente generadora, deben asignarse responsables y horarios para la recolección de los mismos. A su vez, se deben crear formatos para el registro de las cantidades y tipos de materiales recogidos y poder llevar un control sobre los mismos. Las actividades a realizar se mencionan en la tabla 62. Actividades para la recolección y registro de desperdicios de materias primas.

Tabla 62. Actividades para la recolección y registro de desperdicios de materias primas.

Objetivo	Actividades	Responsables
Recolectar los desperdicios de materias primas	Capacitaciones a operarios	Facilitador calidad Autor del proyecto
	Discusión del tema y búsqueda de soluciones en grupos primarios de jefes de sección y supervisores	Facilitador calidad Jefes de sección
	Asignación de responsables y seguimiento turno a turno	Supervisores Autor del proyecto
Registrar las cifras de desperdicios generados	Diseño e implementación de un formato para el registro de tipos y cantidades de material de desperdicio	Autor del proyecto
	Asignación de responsables y seguimiento turno a turno	Facilitador calidad Jefes de sección Supervisores Autor del proyecto

Fuente: Autor del proyecto

- **Almacenamiento:** una vez recolectados, por lo general la disposición final de los desperdicios no se da de forma inmediata, por tanto, es necesario diseñar un sistema de almacenamiento adecuado que permita garantizar las cantidades requeridas a tiempo, economizar espacios y evitar el deterioro de los materiales. Las actividades a realizar se mencionan en la tabla 63. Actividades para el almacenamiento de desperdicios de materias primas.

Tabla 63. Actividades para el almacenamiento de desperdicios de materias primas.

Objetivo	Actividades	Responsables
Almacenar adecuadamente los desperdicios de materias primas	Adecuación de las casetas de almacenamiento de desperdicios	Facilitador de calidad Autor del proyecto
	Disminución del volumen del material de desperdicio a través del prensado del mismo	
	Reordenamiento de material recuperado en la bodega de materia prima.	

Fuente: Autor del proyecto

- **Transporte:** para mejorar las relaciones con las empresas transportadoras y garantizar un sistema de transporte continuo, a tiempo y seguro, es necesario involucrarlos en el proceso haciéndoles conocer los cuidados en el cargue, descargue y almacenamiento de los materiales y a supervisar el estado de los materiales ya peletizados en el momento del cargue. Las actividades a realizar se mencionan en la tabla 64. Actividades para el transporte de los desperdicios de materias primas.

- **Disposición final:** existen tres opciones para la disposición final y reaprovechamiento de los desperdicios de materias primas, una es la recuperación de los mismos en la empresa, la segunda recuperarlos en las empresas peletizadoras de la ciudad de Cartagena y la tercera buscar nuevos proveedores del servicio de peletizado. Los dos primeros procesos ya se vienen realizando en la empresa pero deben ser mejorados. En la tabla 65. Actividades para la

disposición final de los desperdicios de materias primas, se mencionan las actividades necesarias para la implementación de esta etapa de la propuesta.

Tabla 64. Actividades para el transporte de los desperdicios de materias primas.

Objetivo	Actividades	Responsable
Mejorar el actual sistema de transporte	Comunicaciones continuas con los transportadores, dando a conocer la importancia del buen almacenamiento y del tiempo de entrega	Jefe de despachos Facilitador Calidad
	Disminución del volumen del material de desperdicio a través del prensado del mismo	Facilitador Calidad Autor del proyecto

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 65. Actividades para la disposición final de los desperdicios de materias primas.

Objetivos	Actividades	Responsables
Conocer la capacidad real de recuperación de desperdicios en la extrusora Davis y hacer uso de este sistema.	- Diagnóstico del consumo real de desperdicio en la extrusora por producto - Diseño e implementación de planillas de registro - Creación de oficio para operario recuperador	Gerente de planta Jefes de sección Autor del proyecto
Mejorar el proceso actual de peletizado	- Visita a empresas peletizadoras - Comunicaciones vía e-mail y vía telefónica - Envío continuo de información referente a los recuperados por parte de las empresas recuperadoras - Involucrar al servicio de transporte en el proceso de mejora de las entregas	Empresas recuperadoras Facilitador calidad Autor del proyecto
Realizar seguimiento y actualización de cifras de desperdicios y de materiales recuperados	- Diseño e implementación de una hoja de cálculo en Excel para llevar estadísticas del proceso de recuperación.	Facilitador de calidad Autor del proyecto
Buscar nuevos servicios de recuperado de desperdicios	- Contacto de nuevas empresas de servicios de recuperado. - Búsqueda de nuevos proveedores de materiales recuperados - Evaluación de implementación de sistema de recuperado en la empresa (adquisición de máquina peletizadora)	Presidente Gerente de planta Facilitador de calidad Autor del proyecto

Fuente: autor del proyecto

5.2.2 Procedimiento para la gestión de residuos industriales: residuos de cartón, bolsas plásticas de materia prima, chatarra, y residuos de aceite y varsol deben contar con un tratamiento de disposición final adecuado, para evitar problemas en el proceso de recuperación de los desperdicios de las materias primas por contaminación de los mismos. Como resultado de algunos comités de las 5 eses, dirigidos por el autor del proyecto y contando con la participación de la gerencia intermedia surgieron las actividades componentes de la propuesta presentada a continuación para asignar responsables para la gestión de los residuos industriales, para su reaprovechamiento y despeje de áreas en la empresa. Los residuos considerados en esta propuesta son: residuos de material barrido (materias primas contaminadas), residuos de empaques; Big bags y bolsas plásticas de materias primas, residuos de cartón, residuos de

aceite y varsol, y chatarra. En la tabla 66. Actividades para la gestión de residuos industriales, se resumen las actividades a realizar, el objetivo y los responsables.

Tabla 66. Actividades para la gestión de residuos industriales.

Objetivo	Actividades	Responsables
Implementar el procedimiento adecuado para la gestión de residuos industriales	Discusión del tema y búsqueda de soluciones en los comités de las 5 eses.	Gerencia intermedia Autor del proyecto
	Implementación de actividades de mejora en la planta. Contacto con empresas encargadas de la disposición final de los distintos residuos	

Fuente: Autor del proyecto

- **Identificación de las fuentes generadoras de los residuos:** el primer paso es identificar las fuentes generadoras, conocer sus causas y buscar mecanismos para la reducción de su generación, realizando visitas in situ y hablando con el personal implicado

- **Adecuación de lugares de acopio y almacenamiento dentro de la empresa:** se destinarán lugares adecuados de recolección y almacenamiento para asegurar su futura disposición final.

- **Asignación de responsables para su recolección y almacenamiento dentro de la empresa:** una vez adecuados los lugares de almacenamiento es indispensable asignar responsables para su recolección y almacenamiento, con horarios para tal fin.

- **Procedimiento para la disposición final de los residuos:** se analiza cual es la disposición final adecuada para este tipo de residuos, teniendo en cuenta el impacto ambiental causado y los costos que implique dicho procedimiento.

- **Asignación de responsables para la gestión continua de la disposición de los residuos:** en manos del autor del proyecto queda la implementación de la propuesta para la gestión de los residuos industriales, una vez desarrollada y puestos a prueba los resultados arrojados, se asignan responsables dentro de la gerencia intermedia para dar continuidad a la mejora obtenida.

Las dos propuestas presentadas anteriormente, pueden contar con limitantes impuestas por la resistencia al cambio del personal operativo y la falta de compromiso con las nuevas actividades por parte de la gerencia intermedia.

5.3 Implementación de la propuesta: a continuación se describen las actividades implementadas y los resultados obtenidos para el procedimiento de recuperación de

desperdicios de materias primas y la gestión de otros residuos industriales generados en la empresa.

5.3.1 Procedimiento para la recuperación de desperdicios de materias primas

- **Clasificación de desperdicios:** el facilitador de calidad, Jaime Montañez y el autor del proyecto estuvieron a cargo de la capacitación del personal de la planta en los conocimientos básicos para la clasificación adecuada de los desperdicios. Las capacitaciones estuvieron dirigidas inicialmente al personal del aseo y los ayudantes de las extrusoras, una vez se capacitó a este personal se procedió a capacitar a los demás operarios. En la tabla 67 se muestran los temas tratados en las capacitaciones. En el anexo E se encuentran los listados de asistencia a las sesiones de capacitación realizadas.

Tabla 67. Capacitaciones realizadas para la clasificación de los desperdicios

Tema	Participantes	Total asistentes	Número de sesiones por turno*	Fecha de implementación
Tipos de materias primas	Operarios de aseo Ayudantes de extrusoras Jefe de sección	18 personas	2	Agosto y septiembre de 2006
Colores a clasificar	Operarios de aseo Ayudantes de extrusoras Jefe de sección	18 personas	4	De Agosto a diciembre de 2006
Almacenamiento	Operarios de aseo Ayudantes de extrusoras Jefe de sección	18 personas	6	De agosto a diciembre de 2006
Uso de recipientes para desperdicios	Operarios del aseo Demás operarios de planta Supervisor	98 personas	6	De agosto de 2006 a febrero de 2007

Fuente: autor del proyecto

Las capacitaciones se complementaron con la instalación de recipientes y sacas de color azul para la recolección de los desperdicios mostrados en la figura 81. Recipientes para la recolección de desperdicios. Todos los equipos cuentan con éstos, y la cantidad depende de la variedad de colores en los productos elaborados. En la tabla 68. Información de canecas y sacas ubicadas para la recolección de desperdicios, se muestran las cantidades ubicadas y los costos de las mismas. Lo anterior se complementó con una campaña de avisos y stickers para motivar al personal a clasificar los desperdicios por colores y depositarlos en los recipientes adecuados. Estas actividades se realizaron en los meses de agosto de 2006 a febrero de 2007.

Para asegurar los resultados de las actividades de capacitación y clasificación, se realizó seguimiento turno a turno por parte del facilitador de calidad, jefes de sección, supervisores y el autor del proyecto. Al identificar un error, se corregía inmediatamente con el causante del mismo.

* Cada sesión tuvo una duración de 1 hora.

Finalmente se realizaron reuniones de motivación y de felicitaciones por los logros alcanzados para incentivar el proceso de cambio.

Figura 81. Recipientes para la recolección de desperdicios



Fuente: autor del proyecto

Tabla 68. Información de canecas y sacas ubicadas para la recolección de desperdicios

Tipo de recipiente	Sección o equipo	Cantidad	Desperdicios recolectados	Costo de la implementación
Sacas de tela azul constructex	Telares Raschel	8	PEAD Negro Azul Verde Blanco Transparente Alumitex Otros colores	\$45.000
	Sogas y cordeles	41	PP Negro Colores	
Canecas plásticas azules de 5 litros	Telar Raschel 10	4	PEAD negro	\$117.000
	Telares planos	20	PP Negro Colores	
	Urdidora	2		
Canecas plásticas azules de 29 litros	Enconadoras	4	PP Negro Colores	\$40.000
Canecas plásticas verdes de 29 litros	Todas	12	Basura	\$180.000
TOTAL COSTO IMPLEMENTACIÓN				\$382.000

Fuente: autor del proyecto

Al inicio se observó gran resistencia a las actividades de clasificación y separación de desperdicios de materias primas por parte del personal, argumentando que no se encontraba en la descripción de sus oficios la clasificación del desperdicio, recargando todas las tareas en el operario del aseo. El sindicato se opuso a este proceso y en muchas ocasiones hubo retrocesos en el mismo. Luego de conversaciones empresa – sindicato y de dar a conocer la situación crítica por la cual atraviesa la empresa, el personal operativo accedió a clasificar los desperdicios por colores y tipo de material.

- **Recolección y registro:** inicialmente se intentó recolectar la totalidad de desperdicios generados en un turno y registrarlos, pero debido a inconvenientes presentados con la organización sindical, fue necesario diseñar otra estrategia para la recolección y registro de los desperdicios. Al realizar una revisión de los manuales de oficios y descripción de tareas, se decidió en compañía de los supervisores y los gerentes de planta y calidad que los encargados del registro y recolección de los desperdicios serían los ayudantes de las extrusoras y los operarios de aseo y embalaje. En la tabla 69 se muestran los horarios de recolección y los responsables de su recolección y registro para cada línea de producción.

Tabla 69. Horarios y responsables de la recolección y registro de desperdicios.

Línea	Tipo de desperdicio	Horario	Responsable
Extrusión todas las líneas	PEAD PP	Al finalizar cada turno	Ayudante de cada extrusora
Telas planas y tubulares	PP	Turno de 10 p.m.- 6 a.m.	Operario aseo Operario de embalaje
Telas Raschel	PEAD	Turno de 2 p.m. – 10 p.m.	Operario aseo
Sogas y cordeles	PP	Turno de 6 a.m. – 2 p.m.	Operario aseo

Fuente: autor del proyecto.

Desde el mes de diciembre de 2006 se implementó el formato para la recolección de los datos. Tan solo los ayudantes de extrusoras fueron constantes en el registro de la información de desperdicios. Ellos anotaban en la planillas y se reforzaba la información con el formato de registro diario de desperdicios utilizado por los jefes de sección, mostrado en la figura 42 del diagnóstico realizado en el capítulo 2. Los operarios del aseo inicialmente reportaron el desperdicio recolectado, pero luego se quejaron ante la organización sindical por la falta de tiempo para cumplir con todas sus funciones y continuaron con la recolección de los desperdicios sin reportar las cantidades. En el mes de noviembre de 2007, al implementar la nueva plataforma tecnológica para sistematizar la producción, se diseñó e implementó el nuevo formato de registro de desperdicios. Gracias al seguimiento realizado, los ayudantes de extrusoras, operarios del aseo y operarios de embalaje reportaron los desperdicios en las respectivas planillas. En la figura 82 se muestra la nueva planilla para el registro de los desperdicios recolectados en cada turno por los operarios del aseo y de embalaje. Los ayudantes de extrusoras, reportan el desperdicio en la planilla de cada extrusora.

La información obtenida sobre cifras de desperdicios con el nuevo formato en los meses de noviembre y diciembre de 2007 se muestran en la tabla 70. Cifras de desperdicios según reporte de planillas de producción.

Tabla 70. Cifras de desperdicios según reporte de planillas de producción

2007	EXT. VERTICAL	EXT. SIMA	EXT. DAVIS	EXT. SIMPLEX	URDIDORA	TELARES PLANOS	TELARES RASCHEL	SOGAS Y CORDELES	TOTAL	Total enviado a la Davis	Total enviado a Recuperar
NOV	3552	4681	5003	1870	3017	2542	3268	2578	26509	7345	19164
DIC	2634	4089	5397	1307	1837	2319	2976	2374	22930	5557	17373

Fuente: autor del proyecto

Figura 82. Planilla para el registro de los desperdicios de materiales generados en cada turno.

TESICOL FUNDOS INVERSIÓN DE COLOMBIA S.A.		PLANILLA DE REPORTE DE DESPERDICIOS DE TELARES PLANOS Y CIRCULARES – TELARES RASCHEL – SOGAS Y CORDELES			FECHA					
SUPERVISOR		A	B	C	TURNO					
					10	6	2			
PP105	DESPERDICIOS	COLOR	PLANOS Y CIRCULARES		RASCHEL		SOGAS Y CORDELES	DESTINO		
			CINTILLAS	TELA	PELICULA ORILLO TELA	COLILLA	RAFIA	C-EXDAVI	PPCASETA	
		VERDE								
		BLANCO								
		TRANSPARENTE								
		NEGRO								
		AMARILLO								
		NARANJA								
OBSERVACIONES:					OPERARIO:					
					REVISÓ:					

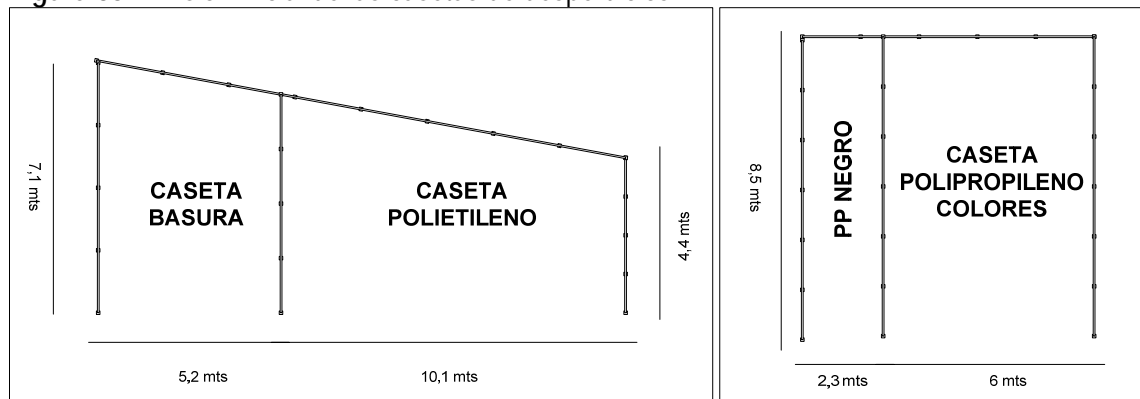
C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo de la Davis.

PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

Fuente: autor del proyecto

- Almacenamiento:** las casetas de desperdicios de polietileno y de polipropileno fueron divididas en cubículos para almacenar por colores y facilitar la gestión visual y el control sobre las cantidades almacenadas. También fue necesario renovar las telas de las paredes y las estibas para evitar el deterioro del material por humedad o exposición a los rayos solares. Se ubicaron letreros de señalización al interior de las mismas para facilitar el almacenamiento e identificación de los materiales. Fue necesario complementar con actividades de despeje de chatarra, basuras y residuos de aceite y varsol. En el plano de la figura 83 se muestra la división inicial de las casetas.

Figura 83. División inicial de las casetas de desperdicios



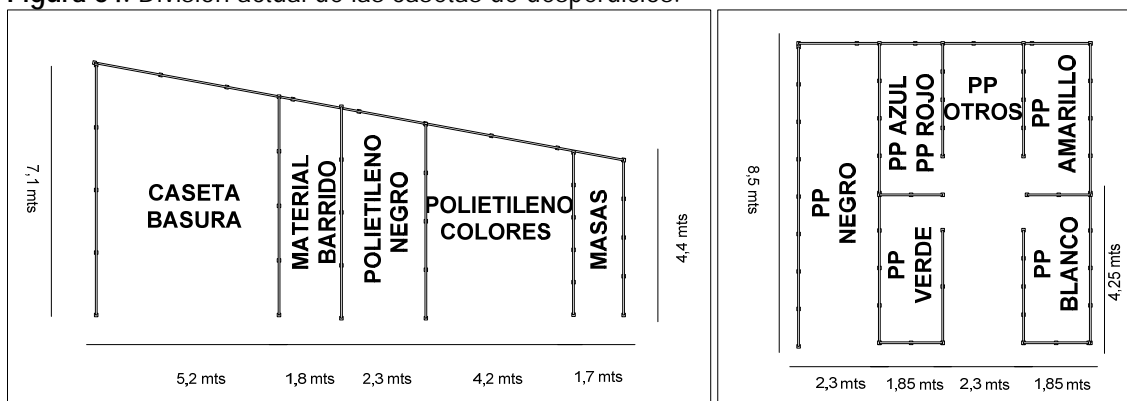
Fuente: autor del proyecto

La caseta de polietileno se dividió en tres cubículos, uno para polietileno negro, otro para polietileno de colores y el tercero para el almacenamiento de masas*. La caseta de polipropileno

* Éstas antes se botaban a la basura, ahora son reprocesadas en la empresa recuperadora Granuplas.

se dividió en 6 cubículos para almacenar polipropileno negro, verde, amarillo, blanco, azul y rojo y otros. Con esta nueva división ha sido más fácil controlar las cantidades por color y el cargue de material a despachar a las empresas recuperadoras. En el plano de la figura 84 se observa la nueva división de las casetas de desperdicios.

Figura 84. División actual de las casetas de desperdicios.



Fuente: autor del proyecto

Por otra parte, uno de los principales inconvenientes en Tescicol es la carencia de espacios de almacenamiento. Los desperdicios de materias primas ocupan demasiado espacio debido a su gran volumen. Además de la redistribución realizada en las casetas de materias primas fue necesario adquirir una prensa hidráulica para disminuir el tamaño de los sacos. Esta máquina llegó a las instalaciones de la empresa en el mes de diciembre de 2006 y empezó a funcionar en el mes de enero de 2007. Con el uso de la prensa no solo aumentó el espacio disponible en casetas sino también en los camiones transportadores. Con el prensado del material la capacidad de almacenamiento aumentó en un 50%, los envíos de desperdicios pasaron de 2,8 toneladas a 5 toneladas en promedio

En la tabla 71 se muestra un listado con los beneficios de prensar el material para disminuir su volumen.

Tabla 71. Beneficios del prensado del material de desperdicio

Beneficios del material prensado	Antes	Después	% mejora
Aumento en la capacidad de almacenamiento en casetas	PEAD 4 ton PP 5 ton	PEAD 9 ton PP 8 ton	50%
Disminución de los costos de transporte	\$332/kg	\$186/Kg	44%
Garantizar lotes más grandes por color y tipo de material	120 kilos	300 kilos	100%
Agilidad en el cargue de camiones al momento del envío	5 horas	3 horas	40%
Mayor control visual sobre las cantidades almacenadas	-	-	-
Facilidad en manipulación del material de desperdicio	-	-	-

Fuente: autor del proyecto

El almacenamiento del material peletizado en la bodega de materia prima también fue mejorado. Se asignaron espacios definidos a cada uno de los colores recibidos y posteriormente a cada

uno de los diferentes proveedores de materiales peletizados para su mejor identificación y manejo al interior de la bodega.

- **Transporte:** Cootrasur es la empresa prestadora del servicio de transporte. Los camiones son contactados por el jefe de despachos quien se asegura de contratar siempre a los mismos conductores. Éstos ya tienen conocimiento del proceso y de la importancia del producto transportado. Como se muestra en la tabla 71. Beneficios del prensado del material de desperdicio, los costos de transporte disminuyeron en un 44% y la capacidad de almacenamiento de los camiones en cada envío aumentó en un 50% gracias al prensado del material de desperdicio.

El material es cargado, primero polietileno y luego polipropileno. De cada tipo de material el cargue se hace por colores y la persona encargada de coordinar el envío anota los kilos y el número de sacas enviadas de cada uno. Cada despacho lleva mínimo 200 kilos de cada color. El conductor de cada camión lleva copia de la relación de las cantidades por colores de los materiales cargados en el formato mostrado en la figura 85. Formato de envíos de material a recuperar.

En la tabla 72. Costos de transporte de material de desperdicio y peletizado, se muestran los costos actuales de transporte de materiales de desperdicio y peletizados. Al realizar viajes dobles (ida y vuelta) los costos se reducen en un 14,5%. Casi siempre se contratan camiones para realizar viajes dobles, solo en casos excepcionales y autorizados directamente por el gerente de planta se realizan viajes sencillos.

Tabla 72. Costos de transporte de material de desperdicio y peletizado

Proveedor	Ciudad	Trayecto	Costo
GRANUPLAS REDECAR	Cartagena	Bucaramanga – Cartagena	\$ 970.000
		Cartagena - Bucaramanga	\$1'300.000
		Doble (Ida y Vuelta)	\$2'000.000
PROMAPLAS	Bogotá	Bucaramanga - Bogotá	\$ 950.000
		Bogotá - Bucaramanga	\$1'300.000
		Doble (Ida y Vuelta)	\$1'950.000

Fuente: Jefe de despachos, enero de 2008

- **Disposición final:** a continuación se mencionan las actividades llevadas a cabo para la disposición final de los desperdicios de materias primas, comenzando por la opción de recuperarlos internamente con el sistema de recuperado de la extrusora Davis, luego el proceso externo de recuperado en la ciudad de Cartagena, el seguimiento a las cifras de desperdicios y materiales recuperados y finalmente la búsqueda de nuevas opciones para mejorar el proceso de recuperado de desperdicios.

figura 86. Ejemplo del cuadro usado para la recopilación de datos de desperdicio consumido, se muestra el cuadro usado para recopilar la información necesaria.

Esta prueba también fue implementada en otros productos como urdimbre verde construcción, urdimbre verde cortaviento, urdimbre negro y rafias de distintos colores y denieres.

Figura 86. Ejemplo del cuadro usado para la recopilación de datos de desperdicio consumido

CONSUMO DE PLUMA EXTRUSORA DAVIS			
PRUEBA #	1	FECHA:	Miércoles 2 de mayo 2007
PRODUCTO:	Urdimbre blanco	VELOCIDAD:	250 metros/min
CARACTERÍSTICAS	700 Dn	MATERIAS PRIMAS	PP 96%
	71 bobinas		Carbonato 4%
	2 cintas cada una de 2.3 mm	PRODUCCIÓN EN EL TIEMPO DE LA MUESTRA	2761,11 Gr
# MUESTRAS:	4	TIEMPO X MUESTRA	1 Minuto
MUESTRA 1:		MUESTRA 2:	
Fluff Auger:	0,2 Ypm	Fluff Auger:	0,3 Ypm
Peso:	790 gr	Peso:	1680 Gr
% pluma:	29%	% pluma:	61%
MUESTRA 3:		MUESTRA 4:	
Fluff Auger:	0,1 Ypm	Fluff Auger:	0,1 Ypm
Peso:	2515 gr	Peso:	3365 Gr
% pluma:	91%	% pluma:	122%

Fuente: autor del proyecto

De forma general, el equipo puede aplicar hasta un 100% de desperdicio a la producción, pero estos niveles no garantizan una calidad adecuada de la película extruida. Según las pruebas hechas es aceptable trabajar hasta un 50% de aplicación de pluma* con las condiciones de trabajo actuales y para garantizar los estándares de calidad exigidos.

La limitante para lograr niveles del 50% de aplicación de pluma, es la baja disponibilidad de material de desperdicio para recuperar con características similares a las del producto que se esté elaborando en la extrusora.

* Resultado de picar el desperdicio en el molino de la extrusora Davis para luego mezclarlo en el tornillo extrusor.

- Seguimiento de las cantidades de desperdicios aplicadas en cada turno de trabajo: fue necesario asignar a un operario en trabajo extra, para realizar la labor de recuperación de desperdicios y en algunas ocasiones un segundo operario para apoyar la labor, picando el material de tubos y bobinas para facilitar y agilizar el proceso de recuperado. Para obtener la información necesaria se elaboró la planilla de prueba para el reporte de producción mostrada en la figura 87. Formato para el reporte del material recuperado en la extrusora Davis

Figura 87. Formato para el reporte del material recuperado en la extrusora Davis

TESICOL . PLANILLA DE PRODUCCIÓN

FECHA:		TURNO: 10 8 2	
NOMBRE:			
REPORTE MATERIAL PICADO			
PRODUCTO		CANTIDADES	
MATERIAL	COLOR	N° TUBOS	KILOS
PP	Negro		
PP	Verde		
PP	Blanco		
PP	Transparente		
PP	Otros		
REPORTE MATERIAL RECUPERADO EN EL TURNO			
PRODUCTO		CANTIDADES	
MATERIAL	COLOR	N° SACAS	KILOS
PP	Negro		
PP	Verde		
PP	Blanco		
PP	Transparente		
PP	Otros		
REPORTE MATERIAL PRENSADO			
PRODUCTO		CANTIDAD	
MATERIAL	COLOR	N° SACAS	KILOS
OBSERVACIONES:		REMSO:	

Fuente: autor del proyecto

El seguimiento se realizó durante el mes de mayo de 2007. Los resultados arrojaron un consumo de 8499 kilos en el mes de mayo, lo cual representa tan solo un 7% respecto al total de la producción de la extrusora. Los colores más utilizados fueron el verde, el negro y el blanco.

En la tabla 73 se muestran las cantidades recuperadas por color durante el mes de mayo de 2007. Dentro de las limitantes presentadas para mejorar el proceso de recuperación de desperdicios se encontraron, la poca disponibilidad de desperdicios del color del producto

elaborado en la extrusora, demasiado material en tubos y bobinas (el material debe estar picado listo para ser recuperado) y la carencia de un operario fijo, condicionando el proceso de recuperado a la disponibilidad de personal en horario extra.

Tabla 73. Cantidades de desperdicio recuperado por colores durante el mes de mayo de 2007.

Desperdicio recuperado por colores	
Color	Cantidad (Kg.)
Negro	1167
Verde	3559,5
Blanco	2355,5
Transparente	126
Otros	1291
TOTAL	8499

Fuente: autor del proyecto

- **Asignación de un operario fijo:** la gerencia de planta al ver los resultados del estudio realizado, y teniendo en cuenta las necesidades de disminución de desperdicios, decidió ingresar un operario nuevo a la planta para la ejecución de esta labor. A partir del mes de julio de 2007, ingresó el señor Javier Quintero a desempeñarse en este cargo en el horario de 6 a.m. a 2 p.m. En los turnos restantes, la labor se realiza con personal en horario extra. La evaluación y oficialización del cargo aún se encuentra en análisis por parte de la empresa y la organización sindical.

Al contar con un operario fijo en al menos uno de los tres turnos, es posible garantizar una operación de recuperado adecuada para utilizar la capacidad de consumo de desperdicios. Dentro de las actividades realizadas por este operario se encuentran:

- Recuperado de material según los colores producidos en la extrusora.
 - Aprovechamiento del material necesario al iniciar el turno para garantizar un proceso continuo.
 - Picar el material de tubos y bobinas y almacenar por colores.
 - Reporte del material picado y recuperado por colores en cada turno.
 - Mantener en óptimas condiciones de orden y aseo el puesto de trabajo.
- **Capacitaciones al personal:** para garantizar buenos resultados en el proceso de recuperado, fue necesario llevar a cabo capacitaciones sobre el tema, especialmente con los ayudantes de las extrusoras y los operarios destinados a la labor de recuperación de desperdicios. Las capacitaciones incluyeron una sensibilización sobre la importancia de reducir los niveles actuales de desperdicios y de aprovechar todos los desperdicios de materiales en el sistema de recuperado de la extrusora Davis, instrucciones sobre el proceso de recuperado, colores a utilizar según el color producido en la extrusora, indicaciones de seguridad en el trabajo y de orden y aseo.

Para garantizar un trabajo estándar y disminuir el número de equivocaciones el proceso de capacitaciones fue complementado con la elaboración de un procedimiento para el recuperado de desperdicios y la ubicación de un cuadro de instrucciones en el puesto de trabajo.

Los jefes de sección quedaron encargados de capacitar a los operarios que trabajen en horario extra, de hacer seguimiento a las cifras de materiales recuperados y de garantizar que se dará prioridad a la recuperación de material en la empresa sobre el envío de desperdicios a recuperar a la ciudad de Cartagena.

Durante el mes de julio de 2007, el departamento de mantenimiento también colaboró en el mejoramiento de este sistema de recuperado, instalando un nuevo sistema de dosificación de materiales, colorantes, aditivos y material de desperdicio, para tener un mayor control sobre la operación y garantizar condiciones de proceso y especificaciones de producto estándares. Los resultados de la implementación aún se encuentran en evaluación por parte de los jefes de mantenimiento.

RECUPERACIÓN EXTERNA DE DESPERDICIOS:

Para mejorar el proceso de recuperado de desperdicios llevado a cabo en las empresas recuperadoras de la ciudad de Cartagena, se implementaron actividades para mejorar las comunicaciones con las mismas, como realizar visitas a sus instalaciones, conocer a fondo su proceso productivo, y crear un ambiente de confianza entre las dos partes, generando información continua y veraz sobre el estado del proceso y las cifras reales de materiales de desperdicios, de manera que se garantizara un proceso de recuperado ágil y eficiente sin retrasos y entregas de los materiales y colores adecuados.

- **Visitas a las instalaciones de la empresa:** en el mes de octubre de 2006 el gerente de calidad y el facilitador de calidad de la empresa visitaron las instalaciones de Redecar y Granuplas en Cartagena. Esta fue la primera vez que funcionarios de la empresa realizaban una visita de este tipo. Desde el comienzo las relaciones habían sido vía teléfono y correo electrónico. En esta visita se planteó la situación de Tescol a las empresas recuperadoras y la importancia de un suministro continuo y confiable de peletizados. En el mes de noviembre del mismo año el autor del proyecto, visitó las instalaciones de las empresas y dialogó con funcionarios de las mismas, en esta visita se pudo observar:

- El proceso realizado a Tescol por estas empresas es poco rentable para ellas, existen otras prioridades como la comercialización de sus propios productos.
- El almacenamiento de los desperdicios es inadecuado, de manera que lo primero en llegar va siendo acumulado al fondo y procesado de último.
- El almacenamiento del producto terminado (peletizado) es desorganizado y está mezclado por colores.

- Los lotes enviados por Tescol eran muy pequeños. Las empresas recuperadoras exigieron hacer envíos mínimos de 200 kilos para poder garantizar colores uniformes y entregas continuas.
 - Las empresas recuperadoras sugirieron mejorar el sistema de cargue de los desperdicios. Separar por tipo de material en el envío y por colores. Además se hace necesario enviar un reporte de despacho relacionando las cantidades enviadas por color y por tipo de material.
 - Igualmente Tescol pidió a las empresas recuperadoras enviar relación por escrito de los materiales peletizados enviados en cada camión con sus respectivas cantidades por tipo de material y color.
- **Comunicaciones frecuentes:** para garantizar una comunicación efectiva entre las dos partes, se incluyeron las siguientes actividades para la gestión de los desperdicios a recuperar:
- ANEXO J. Contactos empresas proveedoras de servicios.**
- Envío de relación por escrito de cantidades por material y color junto con cada despacho.
 - Envío de correo electrónico al ingeniero Luis Tatis de Redecar o al Ingeniero Carlos Garzón de Granuplas cada vez que se realice un despacho. Esta relación contiene cantidades de cada material y su respectivo color.
 - Antes de realizar el despacho a Cartagena verificar con las empresas recuperadoras la capacidad de almacenamiento en sus instalaciones y el tiempo de respuesta.
 - Informes de inventarios mensuales de las dos empresas.
 - Informar a las empresas recuperadoras que cada camión enviado a la ciudad de Cartagena debe regresarse con material peletizado a la ciudad de Bucaramanga (viajes dobles)

CIFRAS ACTUALIZADAS DE MATERIALES DE DESPERDICIO Y RECUPERADOS

Un objetivo de la logística inversa es la generación de información sobre el proceso y de indicadores que permitan conocer el estado actual y medir los resultados obtenidos. Con la creación de hojas de cálculo en Excel fue posible organizar la información recolectada para el conocimiento, control y posterior evaluación de las cantidades de desperdicios recuperados. Fue necesario crear hojas de cálculo para las cifras de desperdicios generadas mes a mes, las cantidades de desperdicios recuperados en la extrusora Davis, las cantidades de desperdicios despachados a la ciudad de Cartagena, y las cantidades de desperdicios peletizados consumidos en las extrusoras. Con la información recolectada se crearon indicadores para conocer el avance de la empresa en este aspecto y la toma de decisiones oportuna. En la tabla 74. Hojas de cálculo para el manejo de las cifras de desperdicios y materiales recuperados, se muestran las hojas de cálculo creadas, la información manejada en cada una, la frecuencia de actualización de datos, el responsable de su manejo y los datos arrojados.

Tabla 74. Hojas de cálculo para el manejo de las cifras de desperdicios y materiales recuperados

Tipo de información	Información de entrada	Frecuencia de actualización	Responsable	Información arrojada
Desperdicios generados mensualmente	- Desperdicios por máquina, turno a turno. - Desperdicios por tipo de material y color	Diaria	Autor del proyecto	- Cifras mensuales de desperdicios totales por máquina, tipo de material y color - Índices de desperdicios mensuales
Desperdicios recuperados en la extrusora Davis	- Cantidades de desperdicios recuperados por tipo de producto, color en cada turno	Diaria	Autor del proyecto	- Cifras mensuales de desperdicios recuperados por color en la extrusora Davis
Desperdicios enviados a peletizar y recibidos ya peletizados	- Cantidades de desperdicios enviados a peletizar y recibidas en cada carro transportador	Cada envío de desperdicio (2 veces por semana)	Facilitador de calidad Autor del proyecto	- Cifras mensuales de desperdicios enviadas a recuperar y recibidos por proveedor, tipo de material y color - Inventarios de material en las empresas recuperadoras y de peletizados en la bodega de Tesicol
Peletizados consumidos en extrusión	- Cantidades de desperdicios consumidos en cada extrusora por turno de trabajo	Diaria	Autor del proyecto	- Cifras mensuales de consumos de peletizados en cada equipo, por tipo de material, color y proveedor

Fuente: autor del proyecto

- **Cifras de desperdicios generados:** con el nuevo sistema de producción y el seguimiento realizado al reporte en planillas fue posible conocer datos sobre las cantidades de desperdicios por tipo de material y color generado en cada extrusora y demás secciones de la planta. El promedio mensual se mantuvo alrededor del 7%.
- **Cifras de desperdicios recuperados en la extrusora Davis:** durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre de 2007, se recolectó información con el formato de prueba mostrado en este mismo capítulo en la figura 87. Formato para el reporte del material recuperado en la extrusora Davis, diseñado para el reporte del material recuperado en cada turno de trabajo. Los jefes de sección se encargaron de hacer seguimiento al reporte de material recuperado durante ese período. Se sabe que las cifras de recuperados se mantuvieron entre las 8 y 12 toneladas en este período.

Con la implementación de las nuevas planillas de producción, fue posible conocer los desperdicios recuperados en la extrusora Davis en cada turno de trabajo. Según datos arrojados en noviembre y diciembre de 2007, se consumieron alrededor de 14 toneladas de desperdicios en la extrusora, lo que equivale al 27% de la producción mensual del equipo.

- **Cifras de desperdicios enviados a recuperar:** la hoja de cálculo contiene información por tipo de material, colores, cantidades enviadas, cantidades recibidas y fechas de cada acontecimiento. Además, es posible conocer los datos actualizados de inventarios de materiales en Cartagena y en la bodega de materias primas de Tescicol. Esta herramienta ha sido de gran ayuda. Anteriormente no se llevaba control sobre los productos enviados y la empresa estaba sujeta a la buena fe con la que actuaran las empresas recuperadoras respecto a los materiales peletizados devueltos. El promedio mensual de cantidades enviadas estuvo alrededor de 26400 kilos, el valor mínimo estuvo en 14732 kilos y el máximo en 37950. el promedio mensual de materiales peletizados recibidos fue de 17507 kilos.
- **Cifras de materiales peletizados consumidos:** otra actividad importante fue el control sobre las cantidades de materiales peletizados consumidos en extrusión. Al comienzo de este proceso no se sabía claramente que cantidades se consumían al mes, ni las aplicadas en cada producto. Fue necesario implementar un trabajo de seguimiento liderado por el ingeniero de planta, Fabio Velasco, de manera que los jefes de sección reportaran el material pedido al almacén, consumido en cada extrusora, las cantidades de cada tipo de material y generación de especificaciones de aplicación en cada uno de los productos elaborados.

BÚSQUEDA DE NUEVOS SERVICIOS DE RECUPERADO DE DESPERDICIOS

La presidencia resaltó al comenzar el año 2007 la importancia de encontrar sustitutos a las materias primas vírgenes y de contactar nuevos proveedores del servicio de recuperado de desperdicios para la viabilidad económica de la empresa. El proceso fue dejado en manos del facilitador de calidad Jaime Montañez y del autor del proyecto. Su principal objetivo era la búsqueda de proveedores con tiempos de respuesta y costos menores a los ofrecidos por las actuales empresas recuperadoras y productos sustitutos de polipropileno virgen. Se contaría con el apoyo de la gerencia de planta de calidad y comercial.

A continuación se mencionan las etapas en las cuales se llevó a cabo el contacto de nuevas empresas proveedoras tanto para el servicio de peletizado de desperdicios y para adquirir materiales recuperados provenientes de otros procesos.

- **Nuevos proveedores de materias primas y materiales recuperados:** en base a información de directorios de la industria del plástico, se contactó vía Internet y con llamadas telefónicas a los posibles proveedores, desde el mes de mayo de 2007. En cada una de las llamadas se preguntaba por el material disponible a la venta, precios, capacidad de suministro y características del material. Si el material ofrecido cumplía con lo requerido por Tescicol se pedía el envío inmediato de una muestra para realizarle pruebas. **ANEXO J.** Contactos empresas proveedoras de servicios.

Se contactaron en total 121 empresas del sector plástico. Tan solo 72 cumplían con los requisitos exigidos y de éstas tan solo 32 tenían material disponible para la venta. Tan solo 3 de las muestras recibidas fueron aptas para el proceso de extrusión.

Al analizar los resultados obtenidos, la presidencia de la empresa decidió acompañar a los responsables de esta tarea en la consecución de nuevos proveedores. La mayoría de empresas contactadas ya tenían clientes para los desperdicios de materiales o los reutilizaban internamente. Aquellos que tenían material disponible, cobraban por kilo, precios muy similares a las materias primas vírgenes. Más del 80% de las empresas que serían posibles proveedoras, quedaban de devolver una respuesta o pasar una propuesta y nunca se pusieron en contacto.

Desde el mes de julio de 2006 la gerencia comercial y la presidencia abanderaron este proceso, encontrando materiales sustitutos a las materias primas vírgenes mostrados en la tabla 75. Productos sustitutos de materias primas vírgenes

Tabla 75. Productos sustitutos de materias primas vírgenes

Material	Proveedor	Ciudad de ubicación	Cantidades ofrecidas	Frecuencia suministro
Polipropileno transparente	Biofilm	Cartagena	25 ton	Mensual
Polipropileno Blanco	Biofilm	Cartagena	25 ton	Mensual
Polipropileno transparente	Granuplas	Cartagena	8 ton	Mensual
Polipropileno transparente	Redecar	Cartagena	10 ton	Mensual
Polipropileno Blanco	Ensacar	Barranquilla	8 ton	Mensual
Polipropileno Verde LOG	Ensacar – Granuplas	Barranquilla – Cartagena	10 ton	Mensual
Polipropileno amarillo	Gesta	Chigorodó	30 ton	Mensual
Polipropileno azul	Comerciplas	Bogotá	5 ton	Mensual
Polipropileno colores	Promaplas	Bogotá	Según disponibilidad	Según disponibilidad

Fuente: autor del proyecto

La gerencia de calidad por su parte adelantó negociaciones de materiales fuera de grado de polipropileno con Propilco. Estas cantidades no cuentan con un suministro frecuente. Las negociaciones son esporádicas y por cantidades variantes según ofertas hechas por el proveedor. Estos materiales son ofrecidos a \$200 o \$300 menos por kilo que las materias primas vírgenes, dependiendo de la calidad del mismo.

Según cifras de producción en los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2007, los consumos de materiales sustitutos de materias primas vírgenes aumentaron notoriamente. En enero de 2007 la meta impuesta por presidencia en el consumo de recuperados era de 21 ton, equivalente a la cantidad de desperdicios generados mensualmente por la empresa. Luego gracias a los materiales conseguidos estas cifras alcanzaron cantidades de 85 toneladas en el mes de julio de 2007, representando ahorros hasta de \$120 millones.

El proceso de búsqueda de nuevos proveedores de materias primas se encuentra ahora en manos de la alta gerencia de la empresa y de los distintos agentes comerciales a nivel nacional. En el mes de noviembre de 2007 se realizó la convención de agentes comerciales y la presidencia les asignó la tarea de buscar nuevos proveedores. En estos momentos están comenzando a verse los resultados y están siendo enviadas muestras para realizar las pruebas de laboratorio. La meta para el año 2008 es consumir 120 toneladas mensuales en productos sustitutos de materias primas vírgenes.

- **Contacto de nuevas empresas prestadoras del servicio de recuperado de desperdicios:** en el proceso de búsqueda de nuevos proveedores de materiales, se contactó a la empresa Promaplas, ubicada en la ciudad de Bogotá. Esta empresa está dedicada a la comercialización de materiales recuperados y también presta el servicio de recuperado de desperdicios plásticos. En el mes de agosto de 2007, el facilitador de calidad, Jaime Montañez visitó las instalaciones de la empresa, ubicada en la ciudad de Bogotá, conoció el proceso y comenzó negociaciones con la misma. **ANEXO J.** Contactos empresas proveedoras de servicios. En la tabla 76 se muestran las características del servicio prestado por Promaplas.

Tabla 76. Características más importantes del servicio de peletizado de Promaplas

Característica	Descripción
Costos de reproceso	\$600 por kilo. Igual que las empresas recuperadoras ubicadas en Cartagena.
Tiempos de respuesta	3 días hábiles
Costos de transporte	\$1.950.000 , \$50.00 menos que el transporte hacia Cartagena
Calidad de los recuperados	Gránulo definido. Colores uniformes
Flexibilidad en la producción	Procesan lotes iguales o menores a 200 kilos por color.
Sistema de almacenamiento	Espacio destinado especialmente a Tesicol. Sistema PEPS, primeros en entrar primeros en salir.
Confiabilidad en la información	Relaciones de envíos precisas. Datos de inventarios al día.

Fuente: Facilitador de calidad

Al comparar el servicio de peletizado prestado por Promaplas con las empresas recuperadoras Granuplas y Redecar, éste cuenta con mejores condiciones. Tesicol comenzó a realizar envíos a las instalaciones de esta empresa a partir de septiembre de 2007.

El proceso actual de peletizado de las empresas ubicadas en la ciudad de Cartagena, debe ser mejorado en aspectos de almacenamiento, continuidad en el flujo de producción y disminución en los plazos de entrega. Promaplas, la nueva empresa proveedora del servicio de peletizado, cuenta con mayor flexibilidad en la producción y menores tiempos de entrega, pero también tiene capacidad de producción limitada. Ante este hecho la alta gerencia de la empresa decidió cotizar distintos equipos para realizar el peletizado internamente.

- **Implementación de sistema de recuperado en la empresa (adquisición de máquina peletizadora):** el gerente de calidad, gerente de planta y el autor del proyecto, comenzaron la

búsqueda de distintas cotizaciones de equipos peletizadores. En el mes de julio de 2007, la alta gerencia se reunió y después de evaluar varias opciones, tomó la decisión de adquirir una máquina peletizadora Taiwanesa marca Sencar,. El proyecto fue aprobado en la junta directiva de ese mes. El equipo llegó a las instalaciones de la empresa el día 12 de diciembre y se puso en funcionamiento el día 8 de enero de 2008. La inversión realizada espera recuperarse en el transcurso de 19 meses, con los ahorros generados por el transporte y pago del servicio de peletizado y con la prestación del servicio de peletizado a otras empresas de la región. **ANEXO K. Proyecto máquina recuperadora.**

Se espera utilizar este equipo en los tres turnos normales de producción. Mientras se crea el cargo para la operación del equipo, será operado por supernumerarios. En la tabla 77 se observan las características del equipo.

Tabla 77. Características de la máquina peletizadora Sencar

Característica	Descripción
Capacidad de producción	90 toneladas mensuales (125 kg/hr)
Materiales	polietileno y polipropileno
Equipo básico	Banda transportadora de desperdicio Molino Tolva Densificadora 2 tornillos extrusores Doble filtrado Tina de enfriamiento Cortador de pellets

Fuente: autor del proyecto

Como se observa en la tabla 77, la capacidad de producción de este equipo (90 toneladas) supera las cantidades de desperdicios generados en la empresa (21 toneladas), de manera que la estrategia a seguir es adquirir material de desperdicio a otras empresas para reprocesarlo para el consumo interno y prestar el servicio de peletizado a otras empresas.

Figura 88. Fotos máquina peletizadora Sencar



Fuente: autor del proyecto

Con las pruebas realizadas en el mes de enero, se produjeron en promedio 1000 kilos por turno de material peletizado. Este equipo aún se encuentra en período de prueba, durante este tiempo se espera levantar procedimientos de trabajo, especificaciones y condiciones de proceso y toda la logística de aprovisionamiento, transporte y almacenamiento necesaria.

5.3.2 Gestión de residuos industriales

A continuación se describen las actividades implementadas para la gestión de cada uno de los residuos industriales generados en Tescicol S.A. El autor del proyecto coordinó las actividades en su fase inicial de implementación, luego se asignaron responsables dentro del personal de la empresa para garantizar la continuidad de las mismas.

MATERIAS PRIMAS CONTAMINADAS (MATERIAL BARRIDO):

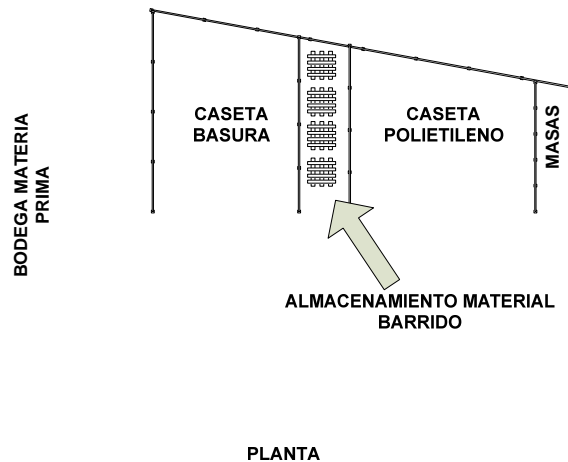
- **Identificación de la fuente generadora:** sistema de transporte y almacenamiento inadecuado. Generadas principalmente en la bodega y en la minibodega de materias primas. Este material se barre del piso diariamente y es depositado en bolsas de 25 kilos que se almacenan junto a la caseta de desperdicios de materias primas. Este material va contaminado con polvo, arena, palos de madera, residuos de colorantes, puntillas, piedras, y algunas veces se encuentra mojado. El almacenamiento inadecuado, por lo general a la intemperie, está deteriorándolo y ocasionando derramamientos al interior de las casetas de desperdicios de materias primas. Antes de la implementación de la propuesta, el material debido al deterioro, estaba siendo botado a la basura.

- **Adecuación de lugar de acopio y almacenamiento:** este material es barrido y recogido turno tras turno por el ayudante de extrusora encargado del aseo de la minibodega*, quien lo almacena en bolsas de materia prima usadas, con capacidad de 25 kilogramos cada una. El material es estibado y almacenado junto a la caseta de desperdicios de polietileno, bajo techo para evitar el deterioro de los empaques, en un área de 6.6 m², tal y como se observa en el plano de la figura 88. Lugar de almacenamiento de material barrido.

- **Asignación de responsables para su recolección y almacenamiento dentro de la empresa:** el operario de la bodega es el encargado de recoger los derramamientos generados al descargar camiones con materias primas o al entregar materiales a la minibodega. Esta actividad se realiza diariamente en el horario de 6 a.m. a 2 p.m. Los ayudantes de las extrusoras, según el horario de aseo que les corresponda en la minibodega mostrado en la figura 90. Horario de orden y aseo de minibodega para ayudantes de extrusoras, se encargan de recoger, empaquetar y almacenar el material que caiga al suelo. Esta actividad se realiza en cada uno de los turnos de trabajo.

* Procedimientos de aseo y listas de chequeo generados en los grupos de mejoramiento de las extrusoras

Figura 89. Lugar de almacenamiento de material barrido



Fuente: autor del proyecto

Figura 90. Horario de orden y aseo de minibodega para ayudantes de extrusoras

ORDEN Y ASEO MINIBODEGA

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	
10 – 6 Ayudante Simplex	10 – 6 Ayudante Sima	10 – 6 Ayudante Vertical	
6 – 2 Ayudante Davis	6 – 2 Ayudante Simplex	6 – 2 Ayudante Sima	
2 – 10 Ayudante Vertical	2 – 10 Ayudante Davis	2 – 10 Ayudante Simplex	
JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
10 – 6 Ayudante Davis	10 – 6 Ayudante Simplex	10 – 6 Ayudante Sima	10 – 6 Ayudante Vertical
6 – 2 Ayudante Vertical	6 – 2 Ayudante Davis	6 – 2 Ayudante Simplex	6 – 2 Ayudante Sima
2 – 10 Ayudante Sima	2 – 10 Ayudante Vertical	2 – 10 Ayudante Davis	2 – 10 Ayudante Simplex

Fuente: autor del proyecto

- **Procedimiento para la disposición final de los residuos:** diariamente se generan alrededor de 3.5 kilos de material barrido, lo que equivale en promedio a 630 kilos al mes. Para dar salida a este material se consideran dos opciones; la primera, vender este material y la segunda lavarlo y reutilizarlo en la empresa. En el pasado ya se implementaron las dos propuestas pero no hubo continuidad en las mismas.

- **Opción 1 - Venta del material barrido:** en el pasado Tesicol vendía el material barrido a Fiberglass, empresa que adquiriría este material para la elaboración de mantos asfálticos para techos. Durante el mes de julio de 2007 se contactó a esta empresa. La persona contacto fue el jefe de laboratorio, se envió una muestra y de ser apta, el valor pagado por kilogramo sería de \$1000. Luego de varias semanas esperando una respuesta, Fiberglass concluyó que el material

barrido se encontraba altamente contaminado y no estaban interesados en adquirirlo. Por tanto se implementó la segunda opción.

- **Opción 2 - Lavado del material barrido:** la segunda opción consiste en limpiar el material en la empresa para reutilizarlo en las extrusoras. Esta práctica estuvo años atrás en manos del supervisor Luis José Rueda y es el encargado actualmente de este proceso. El proceso para reutilizar el material barrido se realiza cada dos meses. Para esta labor es necesario contar con dos operarios trabajando en horario extra, los cuales realizan las siguientes actividades:

1. Vaciado de sacas: se deposita el material sobre una tela y manualmente se separan los residuos grandes como chatarra, palos de madera, piedras, etc.
2. Tamizado: el material es tamizado para separar las resinas de otros elementos.
3. Lavado 1: el material es lavado con agua en baldes, como la densidad de las resinas es inferior a la de los otros elementos y a la del agua, este flota y los demás residuos se van al fondo.
4. Lavado 2: este lavado se realiza con agua y jabón para retirar impurezas, polvo y grasa.
5. Secado1: el material es extendido nuevamente sobre una tela y con ventiladores es secado.
6. Secado 2: este requiere realizarse en días soleados. Al extender el material en horas de la mañana (de 8 a.m. a 12 p.m.) el material se seca y queda listo para ser reutilizado en extrusión.
7. Empaque y almacenamiento: el material es empacado nuevamente y estibado, esperando a ser usado en la producción.

El proceso de recuperado del material barrido generado en un mes toma tres días. Hasta el momento se han recuperado alrededor de 1 tonelada de material barrido, el cual ha sido utilizado en la elaboración de productos de color negro en las extrusoras Sima y Davis.

- **Fecha de implementación:** julio de 2007.
- **Asignación de responsables para la gestión continua de la reutilización del material barrido:** los jefes de sección y el supervisor Luis José Rueda son los encargados de garantizar la recolección, el almacenamiento adecuado y el proceso de recuperación del material barrido.

RESIDUOS DE EMPAQUES; BIG BAGS Y BOLSAS PLÁSTICAS DE MATERIAS PRIMAS:

- **Identificación de la fuente generadora:** cuando todas las extrusoras están en funcionamiento, se generan alrededor de 500 bolsas por día. El uso de bigbags es esporádico, cuando se usan, se generan alrededor de 5 big bags al día. Antes de la implementación de la propuesta, eran almacenados junto a la bodega de producto terminado hasta que el espacio se ocupaba totalmente y decidían regalarlos o venderlos para empacar escombros o arena.

- **Adecuación de lugar de acopio y almacenamiento:** los ayudantes de cada una de las extrusoras, en el momento que llenan las tolvas de materias primas doblan y amarran las bolsas adecuadamente, y las almacenan junto a la bodega de producto terminado al final de cada turno, formando columnas ordenadas para aprovechar al máximo el espacio.

- **Asignación de responsables para su recolección y almacenamiento dentro de la empresa:** los responsables son los ayudantes de extrusoras, el jefe de sección y el jefe de despachos.

- **Procedimiento para la disposición final:** inicialmente se intentó enviarlas a recuperar a las empresas peletizadoras de la ciudad de Cartagena. Estas bolsas están hechas de polipropileno y en caso de obtener un peletizado adecuado para el proceso de extrusión hubiese sido un buen sustituto de materias primas vírgenes. El inconveniente fue el deterioro y suciedad con que llegaban los empaques a las empresas peletizadoras, negándose a reprocesarlas.

La siguiente opción planteada en un comité de desperdicios fue la venta de los empaques, para lo cual se contactaron distintas empresas. **ANEXO J.** Contactos empresas proveedoras de servicios.

- **Propilco:** esta empresa vende materiales fuera de grado, empacados en su mayoría en big bags. Esta empresa exige la devolución de los mismos, pero no adquiere big bags de otros proveedores
- **Ensacar:** esta empresa ubicada en la ciudad de Barranquilla se dedica a la elaboración de empaques y sacos de polipropileno y se encuentra interesada en adquirir los big bags. El inconveniente para concretar una negociación, fue el deterioro de los mismos. Previamente se enviaron muestras de los big bags y fueron rechazados de inmediato. La persona contacto fue el ingeniero Carlos Plata, quien sugirió para el futuro almacenar los bigbags en lugares limpios y en el momento del vaciado no romperlos sino hacer uso de la válvula de vaciado que trae, de esta manera podrán ser comprados por la empresa. Hasta el momento no ha vuelto a llegar material en big bags.
- **Empasa:** esta empresa santandereana, lleva varios años realizando procesos de outsourcing para la revisión y unión de telas elaboradas en Tescol, y estuvo interesada en la compra de las bolsas de materia prima siempre y cuando estuvieran en buen estado.

A raíz de los resultados obtenidos al hablar con los posibles compradores de las bolsas, se llevaron a cabo reuniones con los ayudantes de las extrusoras para implementar un mejor método de vaciado del material y evitar rasgar las bolsas. A partir de las reuniones realizadas, los empaques vacíos se encuentran en mejor estado. Todos son almacenados junto a la bodega de producto terminado bajo techo y son enviados cada dos días y vendidas a \$100 cada empaque. Sino se encuentran en buen estado son devueltas.

- **Asignación de responsables para la gestión continua de la venta de los empaques:** los jefes de sección deben velar por la continua recolección de los empaques y el jefe de despachos es el encargado de la venta y envío de los mismos.

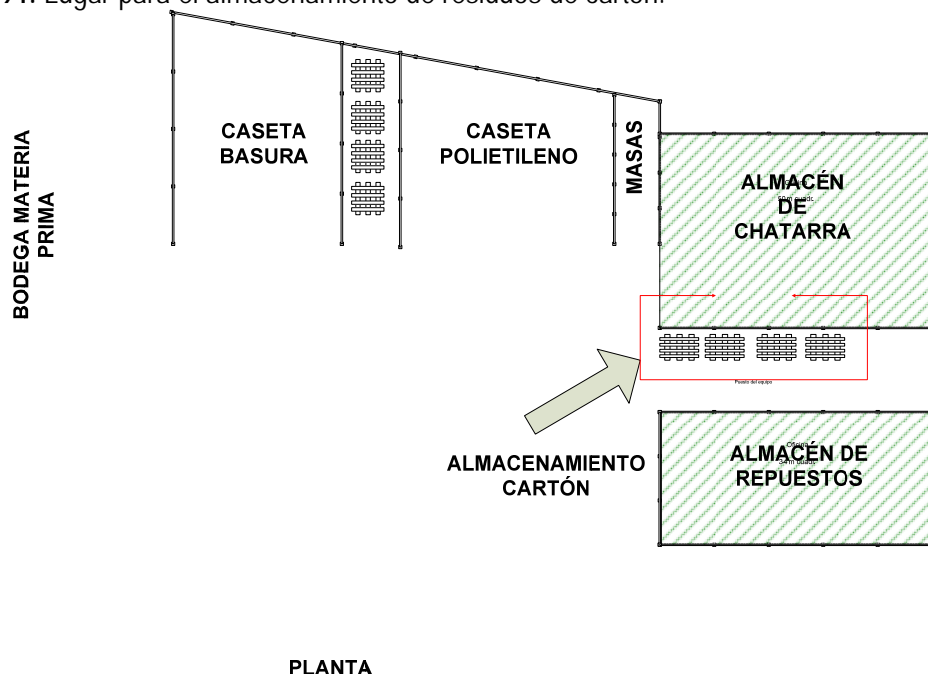
- **Fecha de implementación:** agosto 28 de 2007.

RESIDUOS DE CARTÓN:

- **Identificación fuente generadora:** se generan por residuos de tubos de cartón en telares raschel, planos y circulares, por rebobinado de malla gallinero, y por almacenamiento inadecuado de los tubos de cartón usados en las telas. Antes de la implementación de la mejora eran botados a la basura.

- **Adecuación de lugar de acopio y almacenamiento:** los operarios de telares Raschel telares planos, telares circulares, mesa de inspección y embalaje de telas depositarán los residuos de cartón en canecas y sacas ubicadas par tal fin en cada uno de sus puestos de trabajo. El operario del aseo recolectará estos residuos dos veces por semana y los almacenará fuera de la planta en una caseta bajo techo de 10,5 m² adecuada para tal fin, mostrada en el plano de la figura 91. Lugar para el almacenamiento de residuos de cartón.

Figura 91. Lugar para el almacenamiento de residuos de cartón.



Fuente: autor del proyecto

- **Asignación de responsables para su recolección y almacenamiento dentro de la empresa:** operarios de telares Raschel, planos, circulares, mesa de inspección, embalaje y operario del aseo.

- **Procedimiento para la disposición final de los residuos:** el cartón es vendido al señor Luis García dedicado al reciclaje de papeles y cartones. En cada venta de cartón salen de la empresa en promedio 300 kilos. Éste es vendido a \$50 cada kilo. El cartón es vendido cada 15 a 20 días. **ANEXO J.** Contactos empresas proveedoras de servicios.

- **Fecha de implementación:** febrero 27 de 2007.

- **Asignación de responsables para la gestión continua del reciclaje de cartón:** la jefe de compras contacta cada 15 días al señor del reciclaje para la venta del papel y del cartón.

RESIDUOS DE ACEITE Y VARSOL:

- **Fuente generadora:** producto de mantenimiento y limpieza de equipos. Se almacenan en barriles metálicos usados. Antes de implementar la mejora no estaban separados, el mecánico de lubricación y los mecánicos de mantenimiento, depositaban los residuos tanto de varsol, aceite, grasa o estopa en un mismo barril sin previa separación. Hasta el momento, estos residuos habían sido vendidos para la pavimentación de carreteras o para ser vaciados en alcantarillas y utilizar los tanques vacíos en otras funciones. La manipulación inadecuada de los residuos de aceite, grasa y varsol estaban contaminado y deteriorando los desperdicios de materias primas y afectando su posterior recuperación.

- **Adecuación de lugar de acopio y almacenamiento:** los mecánicos de mantenimiento y lubricación depositarán de ahora en adelante los residuos en barriles diferentes. Habrá uno para residuos de aceite y varsol, otro para residuos de grasa y otro para residuos de estopa usada. El mecánico de lubricación se encargará del almacenamiento adecuado de los barriles, lejos de las casetas de desperdicios de materias primas.

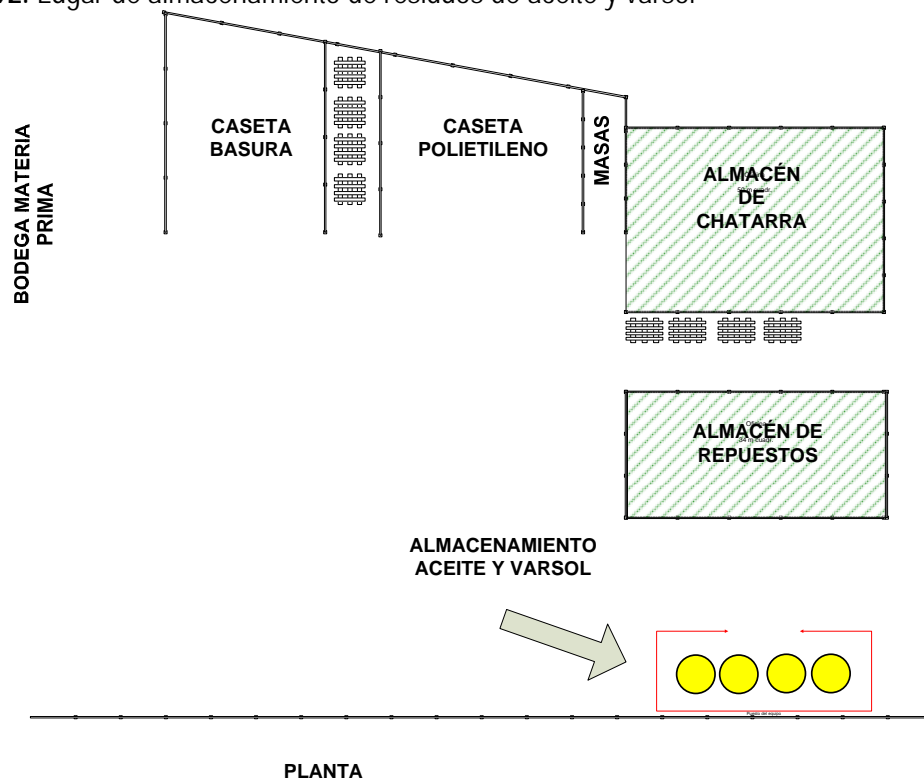
- **Asignación de responsables para su recolección y almacenamiento dentro de la empresa:** los mecánicos de mantenimiento y lubricación recolectarán los aceites, grasas, estopas y varsol usados en cada mantenimiento y los depositarán en los recipientes para tal fin ubicados en el cuarto de lubricantes. El mecánico de lubricación será el encargado de reportar al jefe de mantenimiento el momento de la recolección de los mismos.

- **Procedimiento para la disposición final de los residuos:** estos residuos son altamente contaminantes y es obligación de la empresa velar para que su disposición final sea la adecuada. Para garantizar el procedimiento adecuado, se contactaron dos empresas ubicadas

en la ciudad de Bucaramanga; Descot y Crudesan. Estas empresas se encargan de la recolección de residuos de aceites industriales para su posterior reaprovechamiento. Ambas presentaron sus propuestas para la recolección de los mismos y después de ser analizadas por el gerente de calidad, la propuesta aprobada fue la planteada por Crudesan.

En la figura 92, se observa el lugar destinado para el almacenamiento de los residuos de aceite y varsol.

Figura 92. Lugar de almacenamiento de residuos de aceite y varsol



Fuente: autor del proyecto

El químico Andrés García, gerente comercial de la empresa, estuvo en las instalaciones de Tesicol, realizando la valoración de los aceites y el procedimiento para el almacenamiento y disposición de los mismos. Crudesan cancela a Tesicol \$730 por cada galón.

- **Fecha de implementación:** agosto de 2007.
- **Asignación de responsables para la gestión continua de los residuos de aceite y varsol:** los jefes de mantenimiento según previo aviso de los mecánicos de lubricación, contactarán a la empresa Crudesan para la recolección de los residuos.

CHATARRA:

- **Fuente generadora:** hay grandes cantidades acumuladas en la entrada a las casetas de almacenamiento de desperdicios de materias primas. Esta chatarra se genera en los distintos mantenimientos realizados y al sacar de servicio ciertos equipos y piezas. Hasta el momento no existe un procedimiento establecido para el almacenamiento y disposición final de la misma.
- **Adecuación de lugar de acopio y almacenamiento:** la empresa cuenta con una caseta para el almacenamiento de la chatarra. El compromiso es, de ahora en adelante todos los mecánicos depositarán de forma ordenada la chatarra dentro de la misma y destinar personal los sábados en horas de la mañana para despejar las entradas de las casetas de la chatarra y de los desperdicios de materias primas.
- **Asignación de responsables para su recolección y almacenamiento dentro de la empresa:** los operarios de mantenimiento deben depositar chatarra organizadamente al interior de la caseta y los jefes de mantenimiento deben realizar seguimiento al mismo y estar pendientes de las labores de evacuación y venta de la chatarra.
- **Procedimiento para la disposición final de los residuos:** es necesario evacuar la chatarra de la empresa y liberar espacio para el almacenamiento de repuestos de piezas mecánicas. Hasta el momento se ha realizado una venta de chatarra. Las actividades llevadas a cabo se enumeran a continuación:
 - Clasificación de chatarra: el jefe de mantenimiento Gildardo Camargo, dispuso del día sábado en horas de la mañana para realizar la clasificación del material que debía ser evacuado. Para esta actividad, se contó con la colaboración de dos operarios de mantenimiento. El material se separó en fundición gris, chatarra ferrosa y chatarra de aluminio.
 - Venta de Chatarra: una vez se clasificó, y se seleccionó lo que se pondría a la venta, la jefe de compras contactó a los posibles compradores. De tres oferentes, el señor Álvaro Villabona, compró la chatarra y pagó \$330 por cada kilo. Se vendieron alrededor de 5 toneladas. La chatarra de aluminio se vendió a Tubos y láminas. La persona contacto fue Jaime Ariza y canceló \$2500 por cada kilo. Se vendieron 350 kilos de aluminio.
 - En esta zona también se encontraban almacenadas las canecas vacías de los aceites usados en lubricación. Las canecas vacías fueron vendidas a la empresa Nitroacryl, a \$12.000 cada una. Se vendieron 20 canecas. **ANEXO J.** Contactos empresas proveedoras de servicios.
- **Fecha de implementación:** junio de 2007
- **Asignación de responsables para la gestión continua de la disposición final de la chatarra:** los jefes de mantenimiento son los encargados de la gestión de la chatarra.

En la figura 93. Comparación antes y después de la venta de chatarra, se muestran dos fotografías, una antes y otra después del despeje realizado en el sector aledaño a las casetas de almacenamiento de desperdicios de materias primas. Se liberaron alrededor de 50.5 m².

Figura 93. Comparación antes y después de la venta de chatarra.



Fuente: autor del proyecto

5.4 Validación de la implementación: se hace necesario un sistema de indicadores para medir y evaluar el desempeño y el impacto de la implementación de la propuesta hecha. Tanto para el procedimiento de recuperación de desperdicios de materias primas como para el procedimiento para la disposición final de los residuos industriales, a continuación se presentan los respectivos indicadores de medición y la evaluación de los resultados obtenidos.

En la tabla 78. Sistema de indicadores para la medición de la propuesta para la recuperación de desperdicios de materiales, se describen los indicadores usados para evaluar el procedimiento implementado para la recuperación de los desperdicios de materias primas. A continuación se describen los resultados obtenidos y la evaluación de los mismos.

5.4.1 Desperdicios mensuales: para tener claridad sobre las cifras mensuales de desperdicios generadas, fue necesario crear un indicador donde se relacionan las cantidades mensuales de consumos de materias primas con los desperdicios generados. Así se conoce que porcentaje de la producción es desperdicio y que tanto material debe ser reprocesado. En la tabla 79 se muestran los datos generales del año 2007. Esta misma información se encuentra relacionada en la gráfica de la figura 94. Índices de desperdicios de materias primas año 2007

Los índices de desperdicios mensuales se mantuvieron alrededor del 7%, siendo el menor, el mes de abril de 2007 con tan solo un 4,9% (muy cerca del valor estándar de la industria) y el mayor el mes de julio con un 9,9%. Según análisis realizados el alto índice de desperdicio generado en el mes de julio se debe a la gran cantidad de material peletizado utilizado en extrusión (alrededor de 85 toneladas), lo cual representa ahorros considerables en consumos de materias primas vírgenes, pero por el poco conocimiento en el manejo de éstos materiales se generan grandes cantidades de desperdicio.

Tabla 78. Sistema de indicadores para la medición de la propuesta para la recuperación de desperdicios de materiales

Proceso	Nombre del indicador	Objetivo	Indicador	Frecuencia
Recolección de datos	Desperdicios mensuales	Conocer las cantidades de desperdicios generados	Cantidades de desperdicios generados/ Consumos de materias primas mensuales	Mensual
Disposición final de material de desperdicio	Desperdicio recuperado en la Extrusora Davis	Conocer las cantidades de desperdicios recuperados en la extrusora Davis	Cantidades de desperdicios recuperados/ Producción extrusora Davis	Mensual
Disposición final de material de desperdicio	Desperdicios enviados a recuperar	Conocer las cantidades de desperdicios enviados a recuperar mensualmente a las empresas peletizadoras	Cantidades de desperdicios enviados a recuperar	Mensual
Disposición final de material de desperdicio	Porcentaje de reaprovechamiento de desperdicios	Relacionar las cantidades de desperdicios generadas con las enviadas a recuperar para conocer que porcentaje está siendo reaprovechado.	Cantidades de desperdicios enviados a recuperar / Cantidades de desperdicios generados	Mensual
Disposición final de material de desperdicio	Desperdicios peletizados	Tener claridad sobre las cantidades de desperdicios peletizados recibidos	Cantidades de desperdicios peletizados recibidos	Mensual
Disposición final de material de desperdicio	Eficiencia consumo peletizados	Señalar las cantidades de peletizados consumidos mensualmente	Peletizados totales consumidos	Mensual
Disposición final de material de desperdicio	Efectividad consumo peletizados	Evaluar la efectividad de la propuesta implementada y sus implicaciones	Peletizados consumidos / Meta de consumo de peletizados	Mensual

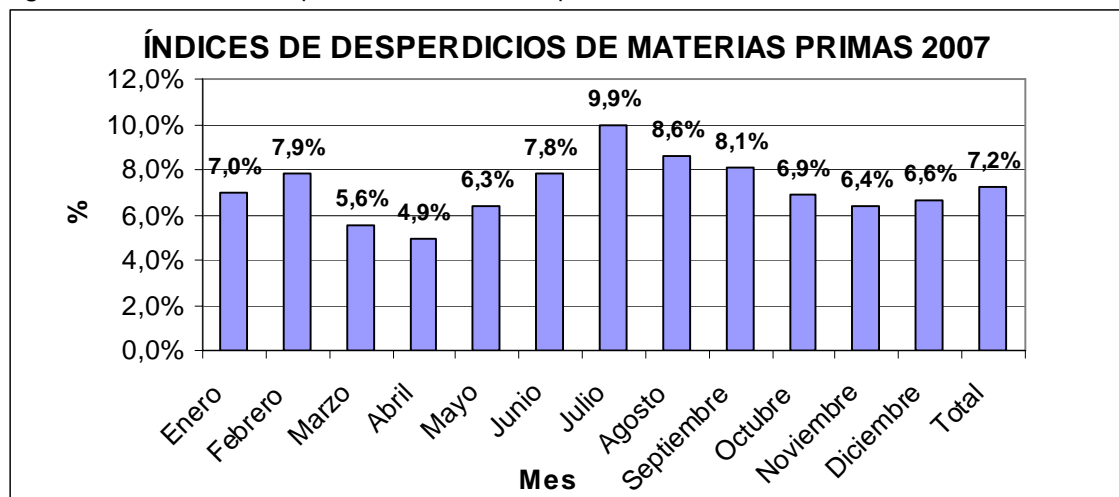
Fuente: autor del proyecto

Tabla 79. Datos de desperdicios generados mensualmente, año 2007

Año 2007			
Mes	Consumo MP	Desperdicio MP	Índices
Enero	364227,9	25354,5	7,0
Febrero	320492,1	25168,1	7,9
Marzo	312402,9	17395	5,6
Abril	290206,9	14270,3	4,9
Mayo	355422,7	22554,3	6,3
Junio	311939,3	24364,1	7,8
Julio	351132,4	34927,1	9,9
Agosto	373405,6	31997,1	8,6
Septiembre	374593,2	30176,9	8,1
Octubre	384830,1	26385,3	6,9
Noviembre	299283,5	19163,531	6,4
Diciembre	262716,2	17372,5	6,6
Total	4000652,82	289128,731	7,2
Promedio	333387,7	24094,1	7,2

Fuente: datos de producción, archivo gerencia de planta

Figura 94. Índices de desperdicios de materias primas año 2007



Fuente: autor del proyecto

5.4.2 Desperdicio recuperado en la extrusora Davis: otro indicador importante para medir los resultados alcanzados con la implementación de la propuesta es las cantidades de materiales recuperados en la extrusora Davis y el porcentaje sobre la producción de este equipo que representa mensualmente. A partir del mes de noviembre de 2007, gracias a información recolectada con las nuevas planillas de producción fue posible conocer con claridad las cantidades recuperadas en la extrusora.

En la tabla 80. Cifras de desperdicios recuperados en la extrusora Davis, noviembre y diciembre de 2007, se muestran los kilogramos de desperdicios de polietileno y polipropileno recuperados en la extrusora Davis en los meses de noviembre y diciembre de 2007 y el porcentaje que abarca del consumo total de materias primas en esta extrusora.

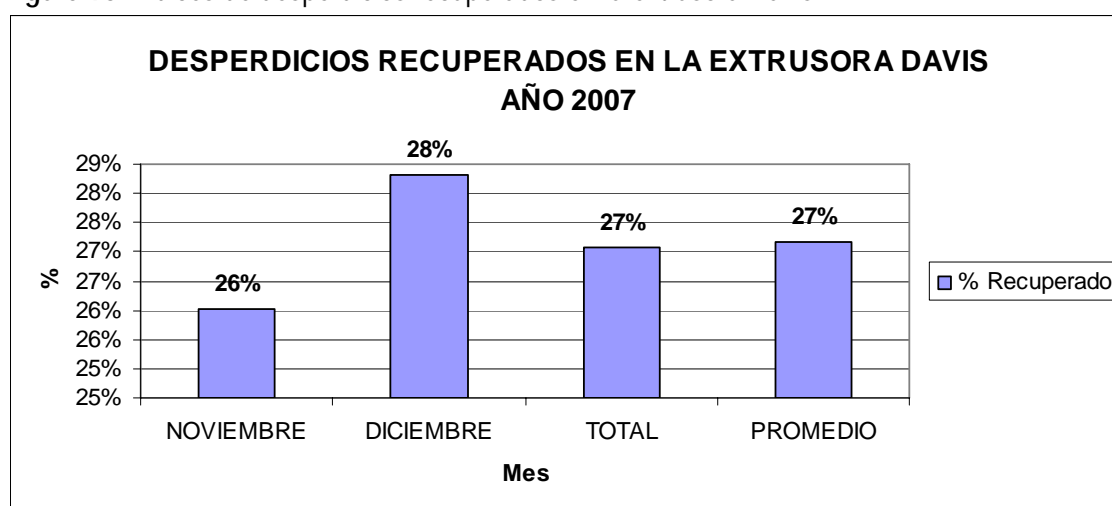
Tabla 80. Cifras de desperdicios recuperados en la extrusora Davis, noviembre y diciembre de 2007

Desperdicios recuperados extrusora Davis (kg)				
Mes	Polietileno	Polipropileno	Total	% de la producción
Noviembre	92,5	14738,8	14831,3	26%
Diciembre	611	13327,5	13938,5	28%
Total	703,5	28066,3	28769,8	27%
Promedio	351,75	14033,15	14384,9	27%

Fuente: datos de producción, archivo gerencia de planta.

En la figura 95 Índices de desperdicios recuperados en la extrusora Davis, se puede observar que en promedio se recuperaron 14 toneladas de desperdicios en la extrusora Davis, lo que equivale en promedio al 27% de la producción mensual de este equipo y representa ahorros alrededor de \$ 49.000.000 al mes en consumo de materias primas.

Figura 95. Índices de desperdicios recuperados en la extrusora Davis.



Fuente: autor del proyecto

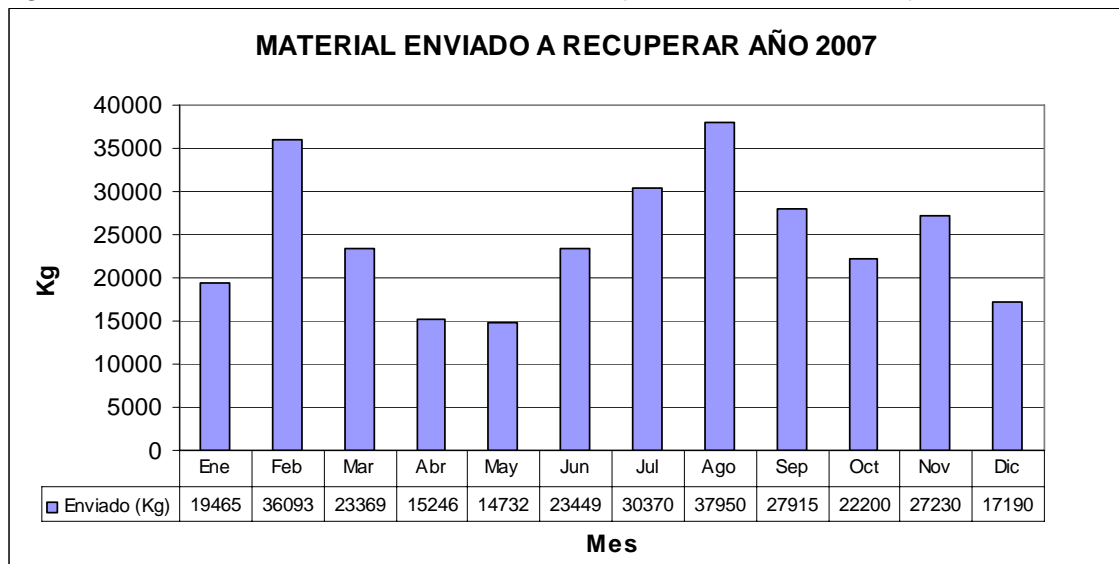
5.4.3 Desperdicios enviados a recuperar: es importante conocer las cantidades de desperdicios enviados a recuperar a las empresas peletizadoras y así saber que porcentaje de los desperdicios generados mensualmente están siendo reaprovechados, estas cantidades se encuentran relacionadas en la tabla 81. Cifras de desperdicios enviados a recuperar y recibidos de enero a diciembre de 2007 y se grafican en la figura 96. Cantidades mensuales de material de desperdicio enviadas a recuperar, la figura 97. Índice de reaprovechamiento de desperdicios, y la figura 98. Cantidades mensuales de material peletizado recibido año 2007

Tabla 81. Cifras de desperdicios enviados a recuperar y recibidos de enero a diciembre de 2007

Año 2007			
Mes	Enviado (Kg)	Recibido (kg)	Vendido (Kg)
Enero	19465	18115	1350
Febrero	36093	26400	0
Marzo	23369	15570	8610
Abril	15246	16283	0
Mayo	14732	14302	28691
Junio	23449	10590	4813
Julio	30370	29986	0
Agosto	37950	27585	0
Septiembre	27915	13155	13440
Octubre	22200	25845	8700
Noviembre	27230	15903	0
Diciembre	17190	20117	15780
Total 2007	295209	210091	81384

Fuente: autor del proyecto

Figura 96. Cantidades mensuales de material de desperdicio enviadas a recuperar



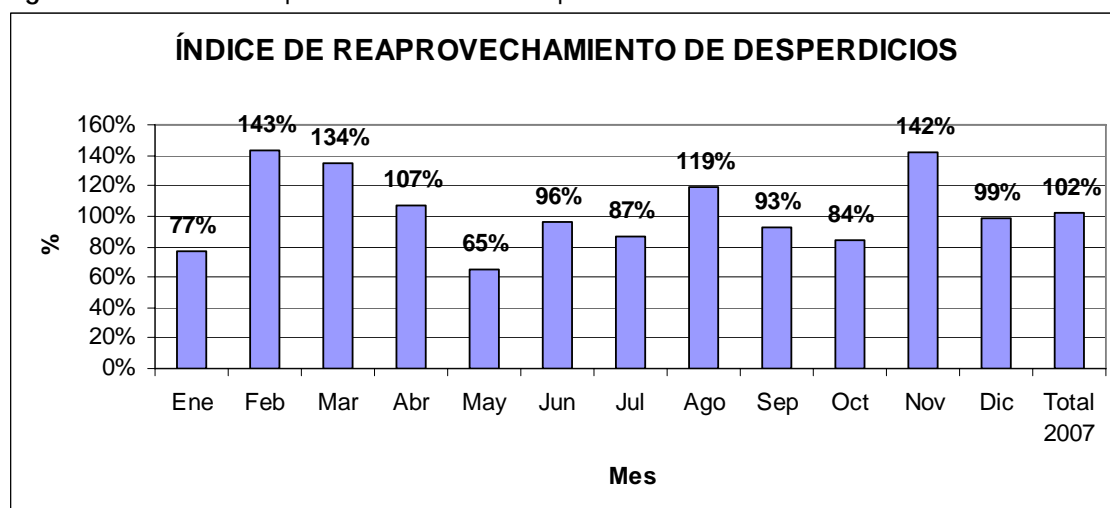
Fuente: autor del proyecto

Este indicador señala que las cantidades promedio de desperdicios enviados a recuperar son de 24600 kilos lo que equivale al 7,4% de la producción promedio mensual del año 2007. Cabe resaltar que según datos de producción, el índice promedio de desperdicios estuvo en el 7,2%, lo que indica claramente que algunas de las cifras no son totalmente confiables. Se supone que los datos no confiables se encuentran en el reporte de desperdicios generados mensualmente, ya sea por un reporte errado en las planillas de producción o por la ausencia de reporte de algunos desperdicios.

5.4.4 Porcentaje de reaprovechamiento de desperdicios: es muy importante conocer que porcentaje de los desperdicios generados están siendo reprocesados para su posterior recuperación y de esta manera conocer el impacto causado con la implementación de la

propuesta y tomar decisiones para mejorar es este aspecto. La meta es recuperar el 100% de los desperdicios generados. Para obtener este índice se relacionaron las cantidades mensuales de desperdicios enviados a recuperar con las cantidades mensuales de desperdicios generados, mostradas en la figura 97. Índice de reaprovechamiento de desperdicios.

Figura 97. Índice de reaprovechamiento de desperdicios



Fuente: autor del proyecto

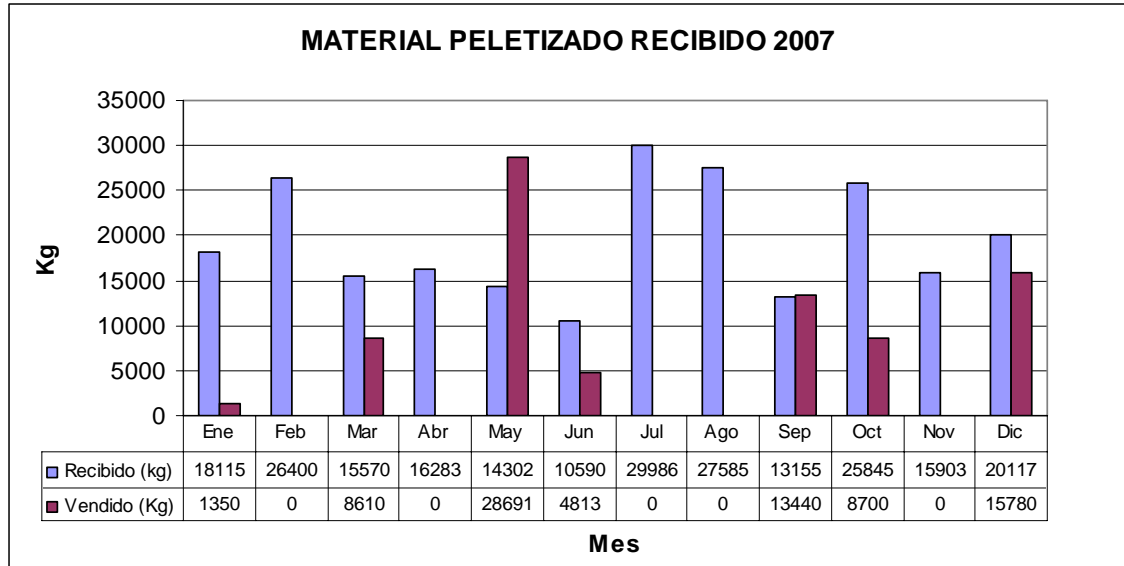
Los resultados arrojados con el índice de reaprovechamiento de desperdicios muestran claramente que las cifras de desperdicios generadas mensualmente no concuerdan con las cifras de desperdicios enviados a recuperar. Al obtener un índice mayor al 100% se demuestra que gran cantidad de desperdicio generado en el proceso no está siendo reportado, de manera que al realizar los envíos de desperdicio a recuperar, las cifras resultan mayores. Estos resultados son preocupantes, ya que la información de producción referente a los desperdicios disponible no es confiable y no puede apoyar el proceso de toma de decisiones. Además esto indica que los índices de desperdicios mensuales promedio pueden estar por encima del 7% lo que significa que será aún más complicado el proceso de disminución de los mismos a índices inferiores del 3,5 y 4%.

5.4.5 Desperdicios peletizados: para hacer seguimiento a las cantidades de desperdicios recuperados fue necesario empezar a llevar registro de las cantidades recibidas. El indicador muestra las cantidades de peletizados recibidas provenientes de las empresas peletizadoras mes a mes durante el año 2007.

Este indicador muestra que en promedio se reciben alrededor de 16700 kilos al mes de material peletizado. Es importante comparar esta cifra con la meta impuesta por presidencia para el consumo de materiales peletizados en extrusión, de 21 toneladas consumidas al mes. Con esto se concluye que las empresas peletizadoras no tienen la capacidad de respuesta suficiente para reprocesar inmediatamente todos los desperdicios enviados, incluso en algunos meses como mayo, junio y septiembre de 2007, estas cantidades estuvieron por debajo del promedio, y en la

mayoría de los meses exceptuando febrero, julio, agosto y octubre, estas cifras estuvieron por debajo de la meta de 21 toneladas.

Figura 98. Cantidades mensuales de material peletizado recibido año 2007



Fuente: autor del proyecto

En la gráfica de la figura 98. Cantidades mensuales de material peletizado recibido año 2007, también se relacionan las cantidades de material recibido pero que fue vendido inmediatamente. Estos materiales vendidos generalmente equivalen a polietileno negro. Este material se vende a Recycling, empresa ubicada en la ciudad de Medellín y a Tornoplas ubicada en la ciudad de Bucaramanga, dedicadas a la elaboración de carros plásticos para sogas y ganchos policlips para la instalación de polisombras.

5.4.6 Eficiencia consumo peletizados: este indicador permite conocer las cantidades de materiales peletizados consumidos mensualmente desde julio a diciembre de 2007 y el porcentaje equivalente al consumo total de materias primas en cada una de las extrusoras.

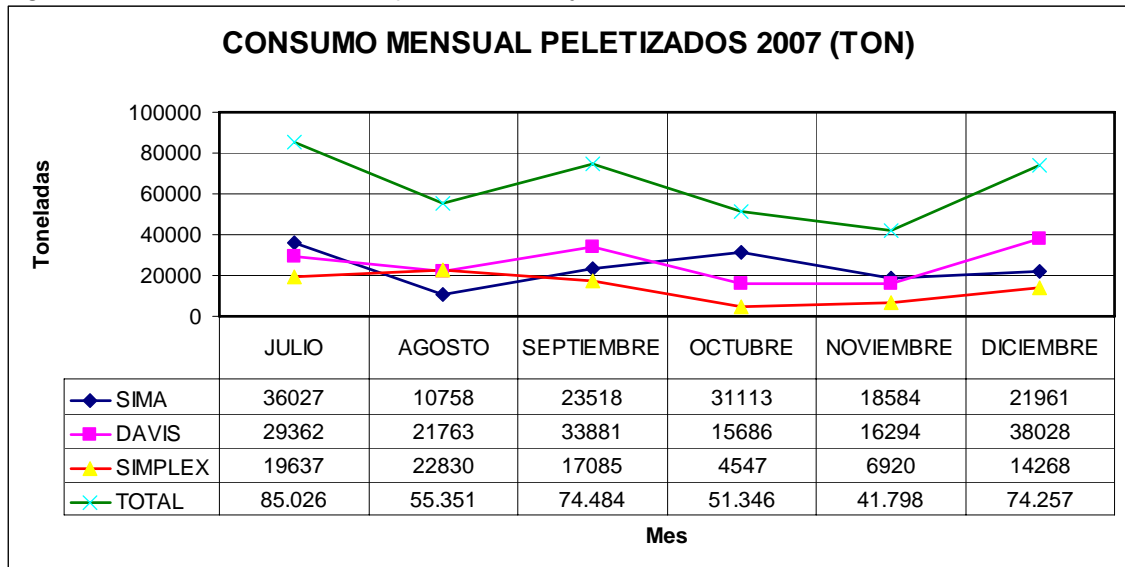
Tabla 82. Consumo mensual de peletizados de julio a diciembre de 2007

Consumo mensual de peletizados (TN)						
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
SIMA	36027	10758	23518	31113	18584	21961
DAVIS	29362	21763	33881	15686	16294	38028
SIMPLEX	19637	22830	17085	4547	6920	14268
TOTAL	85.026	55.351	74.484	51.346	41.798	74.257

Fuente: Autor del proyecto

En la tabla 82. Consumo mensual de peletizados de julio a diciembre de 2007, y en la figura 99. Consumo mensual de peletizados de julio a diciembre de 2007, se muestra el consumo total de peletizados en cada uno de las extrusoras.

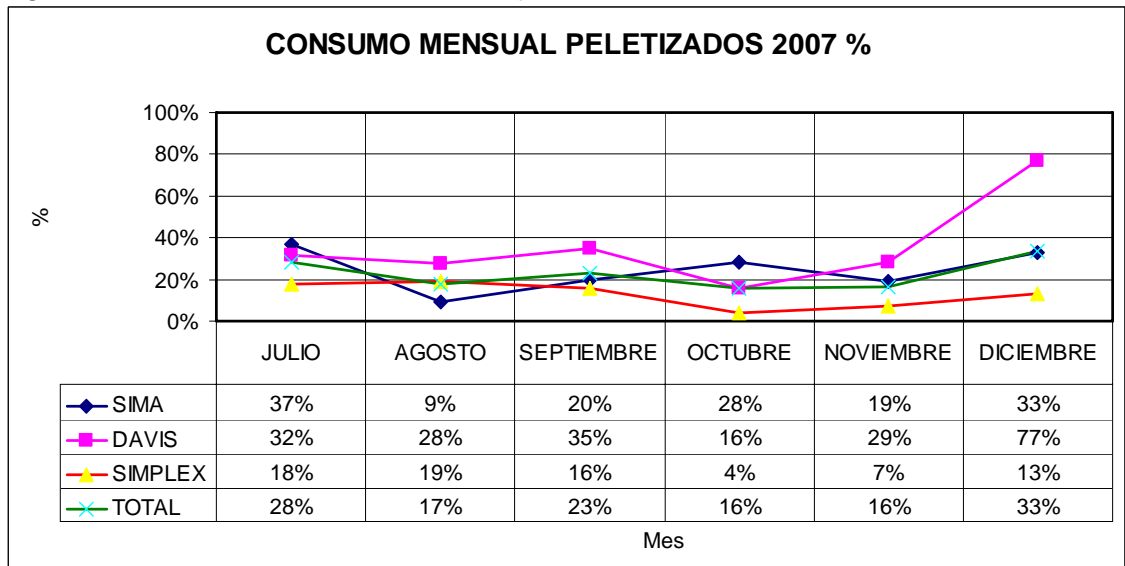
Figura 99. Consumo mensual de peletizados de julio a diciembre de 2007



Fuente: Autor del proyecto

En la figura 100. Índice de consumo mensual de peletizados año 2007, se muestran los índices de consumo de peletizados respecto al consumo mensual de materias primas en cada una de las extrusoras.

Figura 100. Índice de consumo mensual de peletizados año 2007



Fuente: Autor del proyecto

Las cifras de consumos de peletizados fueron muy positivas para el año en estudio, presentándose en los meses de julio y de diciembre de 2007 los índices más altos, equivalentes al 28% y 33% del consumo total de materias primas y representando alrededor de 85 y 74

toneladas respectivamente. El total de peletizados consumidos para el año 2007 fue de 382 toneladas, lo que representa un índice de 9,6% sobre el total de materias primas consumidas.

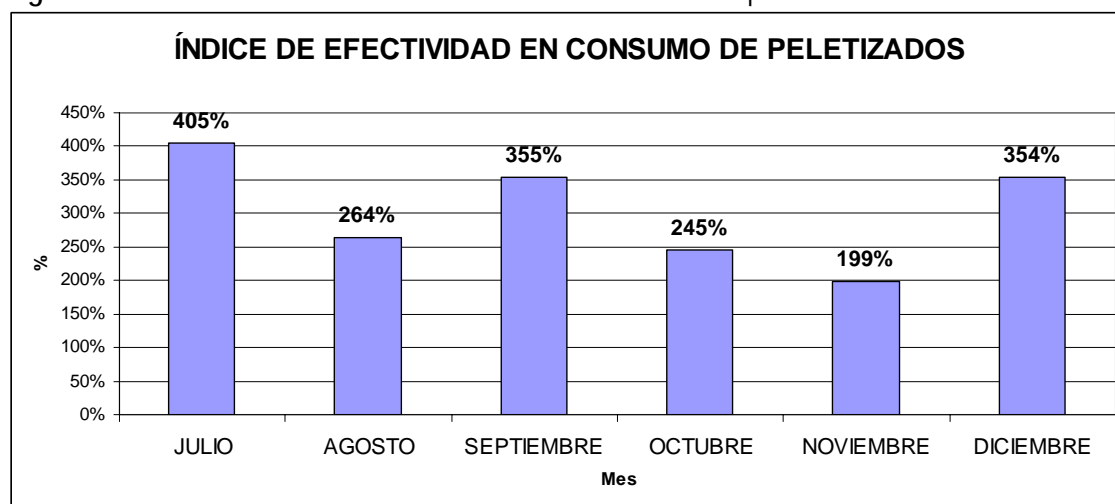
5.4.7 Efectividad consumo peletizados: el esfuerzo realizado en la implementación de la propuesta planteada se puede ver reflejado en los resultados arrojados con este indicador. Éste no solo permite conocer el desempeño de la propuesta sino el impacto causado. Para medir este indicador se relacionaron las cantidades de peletizados consumidos mes a mes respecto a la cifra objetivo impuesta al comenzar el año en enero de 2007, de 21 toneladas mensuales, mostradas en la tabla 83. Consumos de materiales sustitutos de materias primas vírgenes.

Tabla 83. Consumos de materiales sustitutos de materias primas vírgenes

Consumo peletizados 2007		
Mes	Cantidad consumida	Cantidad objetivo
Julio	85 toneladas	21 toneladas al mes
Agosto	55 toneladas	
Septiembre	74 toneladas	
Octubre	51 toneladas	
Noviembre	41 toneladas	
Diciembre	74 toneladas	
Total	385 toneladas	

Fuente: autor del proyecto

Figura 101. Índice de efectividad en el consumo de materiales peletizados



Fuente: autor del proyecto

En la figura 101. Índice de efectividad en el consumo de materiales peletizados, se puede observar que a partir del mes de julio de 2007, los consumos de materiales peletizados estuvieron por encima de la cifra objetivo de 21 toneladas, con índices todos por encima del 100%. Estos resultados se obtuvieron gracias a los esfuerzos realizados por todo el personal de la empresa. Gracias a los nuevos proveedores de materiales sustitutos de materias primas vírgenes, fue posible superar la meta de las 21 toneladas y alcanzar cifras de hasta 85 toneladas y lograr ahorros de hasta 120 millones de pesos al mes.

Por otra parte, para evaluar el procedimiento implementado para la gestión de los residuos industriales, se realizó un comparativo del estado y procedimiento anterior con el nuevo procedimiento para cada uno de los residuos gestionados, el impacto causado y el estado actual de la implementación, según se muestra en la tabla 84. Comparación del antes y el después de la implementación de la propuesta para la gestión de los residuos industriales

De forma general, los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta fueron muy positivos para la empresa. Aún partiendo del desconocimiento total en el proceso, gracias al apoyo dado por la presidencia y el compromiso adquirido por el personal involucrado fue posible alcanzar las cifras de reaprovechamiento de desperdicios propuestas y de consumo de sustitutos de materias primas vírgenes.

Éste es aún, un proceso en etapa de aprendizaje, y según lo mostrado por las cifras de desperdicios generados y recuperados, es necesario realizar mayor seguimiento al reporte de datos de desperdicios en las planillas de producción y continuar desarrollando actividades para crear la conciencia sobre la importancia del proceso en el personal operativo.

Además es muy importante resaltar que el reaprovechar los desperdicios no solo trae mejoras económicas sino también ambientales, pero los esfuerzos ahora deben encaminarse hacia la reducción en su generación.

Tabla 84. Comparación del antes y el después de la implementación de la propuesta para la gestión de los residuos industriales

Residuo	Antes	Después	Impacto	Estado actual
Material barrido (MP)	Se barría del suelo y era tirado a la basura	Se barre, se empaca, se estiba y se procede a limpiarlo. Una vez limpio se utiliza en extrusión.	Económico: ahorros generados al reutilizarlo. Hasta el momento se ha consumido 1 tonelada, lo que equivale a un ahorro de \$3.500.000 en materias primas* Ambiental: se disminuye la generación de basuras en 7,5 toneladas anuales.	En estos momento hay 3.5 toneladas disponibles para el consumo. Este material solo puede ser usado en la elaboración de rafias negras para cordeles y requiere condiciones de extrusión especiales
Empaques	Los empaques se rompían para el vaciado del material y se almacenaban desorganizadamente hasta ser regaladas o vendidas	Las bolsas de materias primas se abren por un extremo y los big bags por la válvula de llenado y se almacenan adecuadamente para su posterior venta	Económico: ingresos promedios de \$1.500.000 al mes Ambiental: se disminuye la generación de basuras en 18 toneladas anuales. (El peso de cada bolsa puede variar entre 80 y 120 gramos)	Dar salida a alrededor de 100 big bags. Por su mal estado no pueden ser vendidos. El autor del proyecto tiene como responsabilidad la disposición final de los mismos*.
Cartón	Los cartones se encontraban tirados por toda la planta y finalmente terminaban en la basura.	Los cartones se depositan en recipientes especiales. Se recogen periódicamente y son vendidos para su posterior reciclaje.	Económico: se han recolectado \$90.000 por la venta de cartón. Ambiental: se han dejado de tirar a la basura 1.8 toneladas de cartón reciclable.	Es necesario mejorar la caseta exterior de almacenaje de cartón. Cuando llueve se moja y los recicladores no lo compran.
Aceite y varsol	Se mezclaban aceite, varsol, grasa y estopa en un mismo recipiente. Al venderse no había claridad sobre el destino final de los mismos.	Se almacenan, aceite, varsol, estopas usadas y grasa por separado. Se almacenan lejos de las casetas de desperdicios de materias primas. La empresa Crudesan utiliza estos residuos para la elaboración de aceites industriales.	Económico: ingresos por \$150.000 gracias a la venta de los aceites usados. Ambiental: disminución en la contaminación por lixiviación* generado por regueros de aceites y grasas, destino adecuado de los residuos y Disminución de la contaminación de desperdicios de materias primas con aceites.	Pendiente la disposición final de grasas y estopas usadas. La generación de estos residuos es menor. La empresa Descont será la encargada de la recolección de los mismos.
Chatarra	Regueros de chatarra en la parte posterior de la empresa, obstaculizando a las casetas de desperdicios de materias primas.	Entrada a las casetas de desperdicios despejada, parte posterior de la empresa más ordenada y clasificación de piezas de repuestos.	Económico: ingresos de \$1700.000 por venta de chatarra ferrosa, \$900.000 por chatarra de aluminio y \$240.000 por canecas de aceite. Ambiental: disminución de contaminación con elementos metálicos enviados a la basura.	Pendiente seguir ordenando y despejando al interior de la caseta de chatarra y continuar con las labores de evacuación.

Fuente: autor del proyecto

* El costo promedio del kilo de materia prima virgen es de \$3500. a este ahorro debe descontarse lo invertido en mano de obra extra, lo cual suma alrededor de \$90.000 para la cantidad recuperada.

* Probablemente, éstos sean peletizados en la máquina peletizadora adquirida por la empresa la cual entrará en funcionamiento a partir de enero de 2008.

* Lixiviación: contaminación de los suelos y de las fuentes hídricas subterráneas, llegando finalmente a los ríos y lagos.

6 CONCLUSIONES

- Con la implementación de este proyecto quedó demostrado que el sistema de producción de la Toyota, es una herramienta poderosa basada en actividades simples y sencillas. Con implementaciones de bajo costo y a través del trabajo con la gente es posible lograr mejoras extraordinarias a todo nivel. Es una herramienta práctica, que en el corto plazo muestra pequeñas mejoras, y a largo plazo garantiza mejoras sustanciales en la eficiencia.
- El trabajo realizado en Tescol con los equipos de mejoramiento a nivel operativo, demostró que es posible lograr pequeños cambios graduales desde la base de la organización. A medida que el personal operativo tiene acceso a mayor información sobre la empresa y se le brindan las herramientas necesarias para poder tomar decisiones e implementar soluciones se va creando un entorno de trabajo Kaizen, basado en la mejora continua.
- El proceso de las 5 eses es la base fundamental para la disminución del desperdicio a todo nivel en las organizaciones. Estas técnicas sencillas tienen el poder de mejorar los entornos laborales y garantizar la eliminación del despilfarro a futuro. Es un proceso lento y demorado, en el cual la constancia, dedicación y perseverancia son los factores claves para alcanzar el éxito.
- Todo proceso de cambio, genera reacción por parte de los integrantes de las organizaciones. Durante la implementación de la propuesta, se vivió fuertemente la reacción de choque por parte del personal sindicalizado, en un principio, este fue el mayor inconveniente para la consecución de los objetivos. Solo a través del diálogo directo con la organización sindical, y haciéndolos partícipes desde el principio de todas las actividades de mejora a implementar, fue posible superar los inconvenientes presentados y poco a poco avanzar en los objetivos propuestos.
- El proceso de implementación de las 5 eses fue exitoso mientras se contó con un líder. Una vez se fueron asignando actividades y compromisos a cada uno de los integrantes de la gerencia intermedia, el proceso y los resultados obtenidos fueron decayendo notoriamente. La falta de compromiso y de conciencia sobre la importancia de este proceso para Tescol, por parte del personal de la gerencia intermedia, fue un obstáculo para garantizar la continuidad en este proceso.
- Con mayor apoyo por parte de la gerencia al proceso de disminución de desperdicios e implementación de las 5 eses, se hubiesen alcanzado mejores resultados. No era el momento para comenzar con un proyecto tan ambicioso. Los años 2006 y 2007 fueron

críticos para Tescol ya que la implementación del nuevo software y la negociación de la convención colectiva con el sindicato, acapararon toda la atención del personal de la empresa. A esto se le une la salida del gerente de planta en el mes de febrero de 2007. Para garantizar el éxito de este proceso se requiere que toda la organización apunte sus esfuerzos hacia la consecución del mismo objetivo.

- Gracias a los procedimientos de la logística inversa, hoy, se puede decir que en Tescol se cuenta con un mejor procedimiento para la utilización de las materias primas. Aunque ha sido difícil reducir los niveles actuales de desperdicios, el proceso de recuperación de los mismos ha significado grandes beneficios para la empresa. Gracias a estos se han reducido los consumos de materias primas vírgenes impactando directamente en los costos de producción y permitiendo a la compañía mantenerse en el mercado a través de la comercialización de nuevos productos hechos con altos porcentajes de materiales recuperados.
- En el tema de la generación de desperdicios, aún hay vacíos respecto a la información disponible. Hasta que el personal operativo no sea consciente de la importancia de registrar y reportar los desperdicios generados y se realice el respectivo seguimiento no se podrá contar con cifras claras de generación.
- El proceso de recuperación de desperdicios de materias primas, fue un proceso totalmente nuevo, del cual poco o nada se sabía al comenzar con el mismo. Toda su implementación fue un proceso de aprendizaje para cada uno de los participantes y es asombroso comparar los resultados finales con los objetivos planteados inicialmente. De 10 toneladas propuestas para el consumo meta de cada mes, se alcanzaron cifras de hasta 85 toneladas mensuales, lo que se tradujo en ahorros directos en los costos de producción por sustitución de materiales vírgenes.
- En Tescol hay un gran campo por explorar en el tema de la logística inversa para la recuperación de los desperdicios de materias primas, siendo una oportunidad de mejora para toda la organización y el objetivo al cual apuntar de aquí en adelante.

7 RECOMENDACIONES

- Para garantizar la continuidad en el modelo de utilización de materias primas implementado, es necesario contar con el liderazgo de la presidencia y apoyo a cada una de las actividades. Todo proceso de cambio requiere de un líder, con amplio conocimiento sobre el tema, poder de convicción, de decisión y reconocido como tal por toda la organización.
- El programa de capacitaciones es primordial para permitir que los resultados obtenidos perduren en el tiempo, y que poco a poco se vaya creando un ambiente de trabajo basado en la filosofía del mejoramiento continuo. Las capacitaciones deben hacerse extensivas a todo el personal de la empresa, administrativo, gerencia intermedia y operativo. Se recomienda comenzar con temas sobre sensibilización manejo de relaciones humanas, trabajo en equipo, motivación y liderazgo.
- Los jefes de sección y supervisores, deben apropiarse del proceso de seguimiento y gestión a la generación y reporte de desperdicios para garantizar que la información recolectada en las planillas de producción sea confiable y precisa y se comience con la reducción de los índices actuales de desperdicio. Se debe exigir al personal la calidad del producto y el mejoramiento de los métodos implementados. Esto se debe hacer a través de listas de chequeo turno a turno, la conformación de equipos de trabajo a nivel operativo y la asignación de tareas y responsabilidades a los líderes de cada sección.
- Se debe continuar con el ciclo de capacitaciones en las extrusoras para la generación de procedimientos y especificaciones de procesos y poder estandarizar la operación y disminuir la generación de desperdicios por uso de métodos inadecuados de trabajo en esta área. Luego se debe extender este proceso a las demás áreas de la empresa.
- La estandarización debe ser el siguiente paso a seguir en el proceso de disminución de desperdicios. Actualmente, la mayoría del personal operativo desconoce los procesos y procedimientos de operación, limitándolo a operar los equipos sin mayor ingerencia en las decisiones. Hay alta dependencia sobre los jefes inmediatos para la solución de problemas o para seguir indicaciones de trabajo.
- Es necesario realizar inversiones en adecuación de almacenes para los productos en proceso al interior de la planta. El actual sistema de almacenamiento no es el más adecuado y es uno de los principales factores de generación de desperdicios por deterioro del material.

- Se sugiere revisar el actual sistema de almacenamiento de materias primas y de producto terminado. Las instalaciones físicas no son las adecuadas para una bodega, y el sistema de arrume no garantiza estabilidad ni seguridad del material. Las búsquedas de material son frecuentes y esto conlleva a pérdida de tiempos y deterioro del material por excesiva manipulación del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

ANAYA TEJERO, Julio Juan – POLANCO MARTIN, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos. Madrid, ESIC editorial, 2005.

ANTÚN, Juan Pablo. Todo sobre la logística inversa. En: Artículo de portada, Revista Énfasis Logística. México, año HI , no.29 (Noviembre 2002)

CHEMICALS AND ADDITIVES, Modern Plastics Encyclopedia. Cannon Communications LLC, Denver 1988.

GAITÁN CAMILO- DÁVILA CARLOS- ZARRUK LUIS ARMANDO. Productividad y participación, la experiencia de los Círculos de Participación en empresas colombianas. Bucaramanga, Cámara de Comercio, 1985.

HAY. EDGARD J. Justo a tiempo, la técnica japonesa que genera mayor competitividad. Bogotá, Editorial norma, 1989.

HIRANO, Hiroyuki. El JIT revoluciona las fábricas, una guía gráfica para el diseño de las fábricas del futuro. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A. 1990.

----- 5s for operators, 5 pillars of the visual workplace. Nueva York, Productivity Press, 1996.

IMAI, MASAOKI. La clave de la ventaja competitiva japonesa, el concepto Kaizen. México, Compañía Editorial Continental, 1990.

ISHIKAWA, KAORU. ¿Qué es el control total de calidad?. La modalidad japonesa. Bogotá, Editorial Norma, 1997.

LIKER, Jeffrey K. Las claves del éxito de Toyota, 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo. Barcelona, Gestión 2000, 2006.

MAZO, Lina María. Informe Coordinadora de Riesgo. Septiembre de 2006. Disponible en <<http://www.crediseguro.com.co/download/SectorQuimicoSep-06.doc>>

MONROY, Nelson. AHUMADA, María Claudia. Logística reversa: "Retos para la Ingeniería Industrial". En: revista de ingeniería, facultad de ingenierías de la Universidad de los Andes. Bogotá No.23 (Noviembre de 2006)

OHNO, Taiichi. El sistema de producción Toyota, más allá de la producción a gran escala. Barcelona, Ediciones Gestión 2000, 1991.

RESINS AND COMPOUNDS, Modern Plastics Encyclopedia. Cannon Communications LLC, Denver 1988.

SHINGO, Shigeo. El sistema de producción toyota desde el punto de vista de la ingeniería. Segunda edición. Madrid, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A., 1990.

SCHONBERGER, Richard J. Manufactura de categoría mundial. Bogotá, Editorial Norma, 1989.

SPENDOLINI, Michael J. Benchmarking. Bogotá, Grupo Editorial Norma, 1994.

TESICOL, Tejidos Sintéticos de Colombia S.A. Memorias Primer Foro Latinoamericano de Polipropileno. Cartagena 1993.

-----Premios Carlos Lleras Restrepo IFI. : "A la Cultura Empresarial más Participativa". Octubre de 1995.

URDANETA BALLÉN, Orlando. Psicología organizacional aplicada a la gestión del talento humano. Bogotá, 3R Editores LTDA, 2001.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T. y ROOS, Daniel. The machine that changed the world. Nueva York, Free Press, 2007.

<URL <http://www.copca.com/armari/calaix1/000/00/01/250/industria-plastico.pdf>>

<URL <http://www.proexport.com.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo8635DocumentNo7108.PDF>>

< URL <http://www.pslc.ws/spanish/pe.htm> >

< URL <http://www.textoscientificos.com/polimeros/polipropileno> >

< URL <http://www.textoscientificos.com/polimeros/polietileno> >

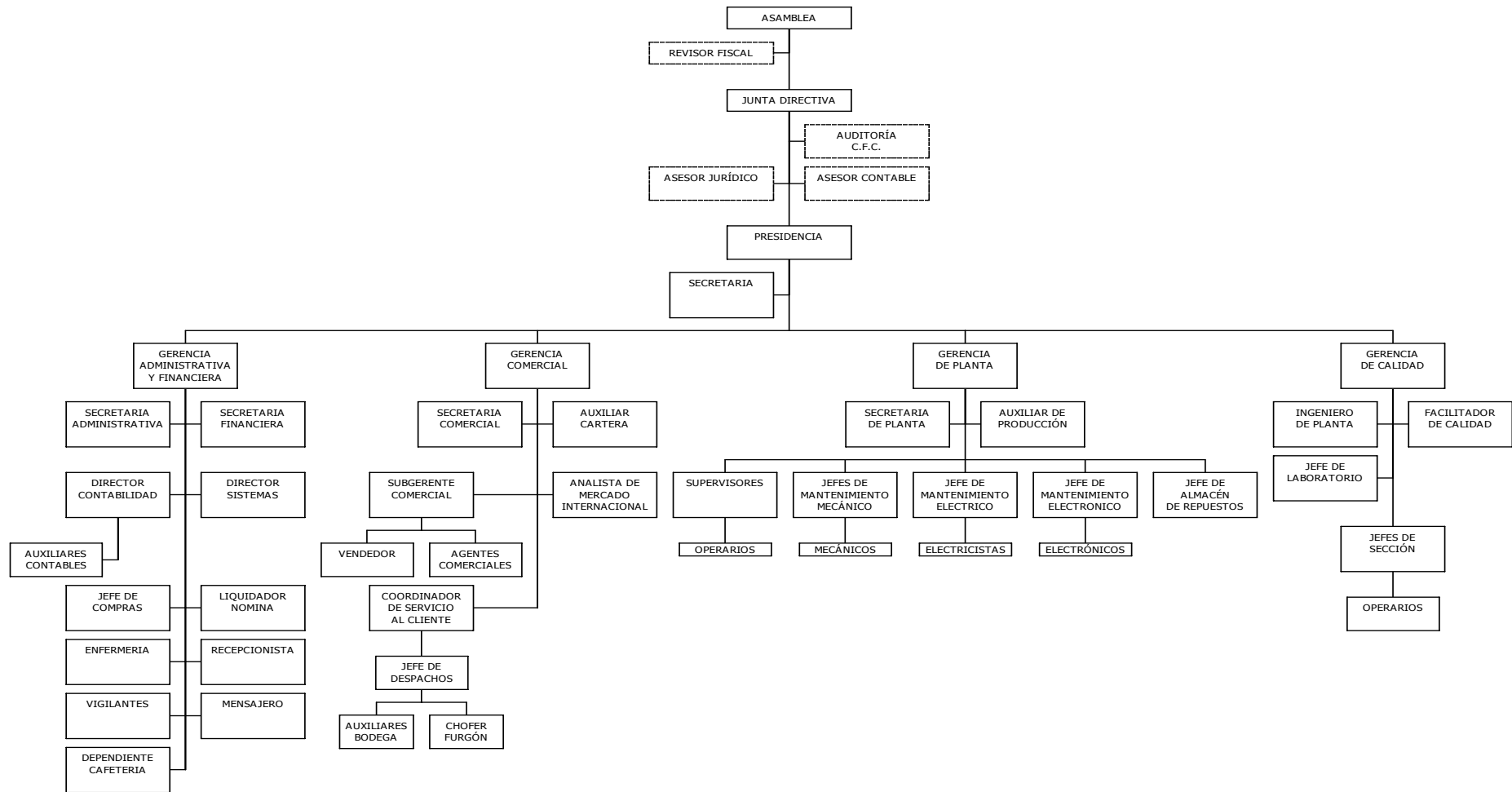
< URL <http://www.usm.edu/polymer> >

ANEXOS

ANEXO A

**GENERALIDADES TEJIDOS SINTÉTICOS DE
COLOMBIA**

ORGANIGRAMA TESICOL

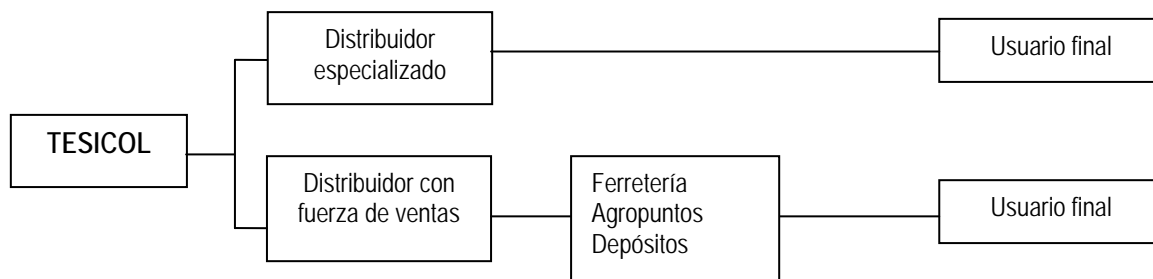


Fuente: departamento de recursos humanos, Tejidos Sintéticos de Colombia

CANALES DE DISTRIBUCIÓN TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA

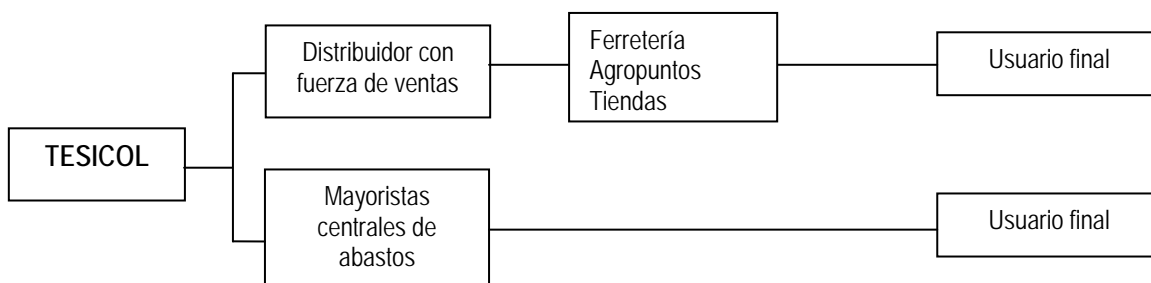
CANALES DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS:

▪ Telas planas y Tejidos Raschel:



Fuente: departamento comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia

▪ Cordeles y Sogas:

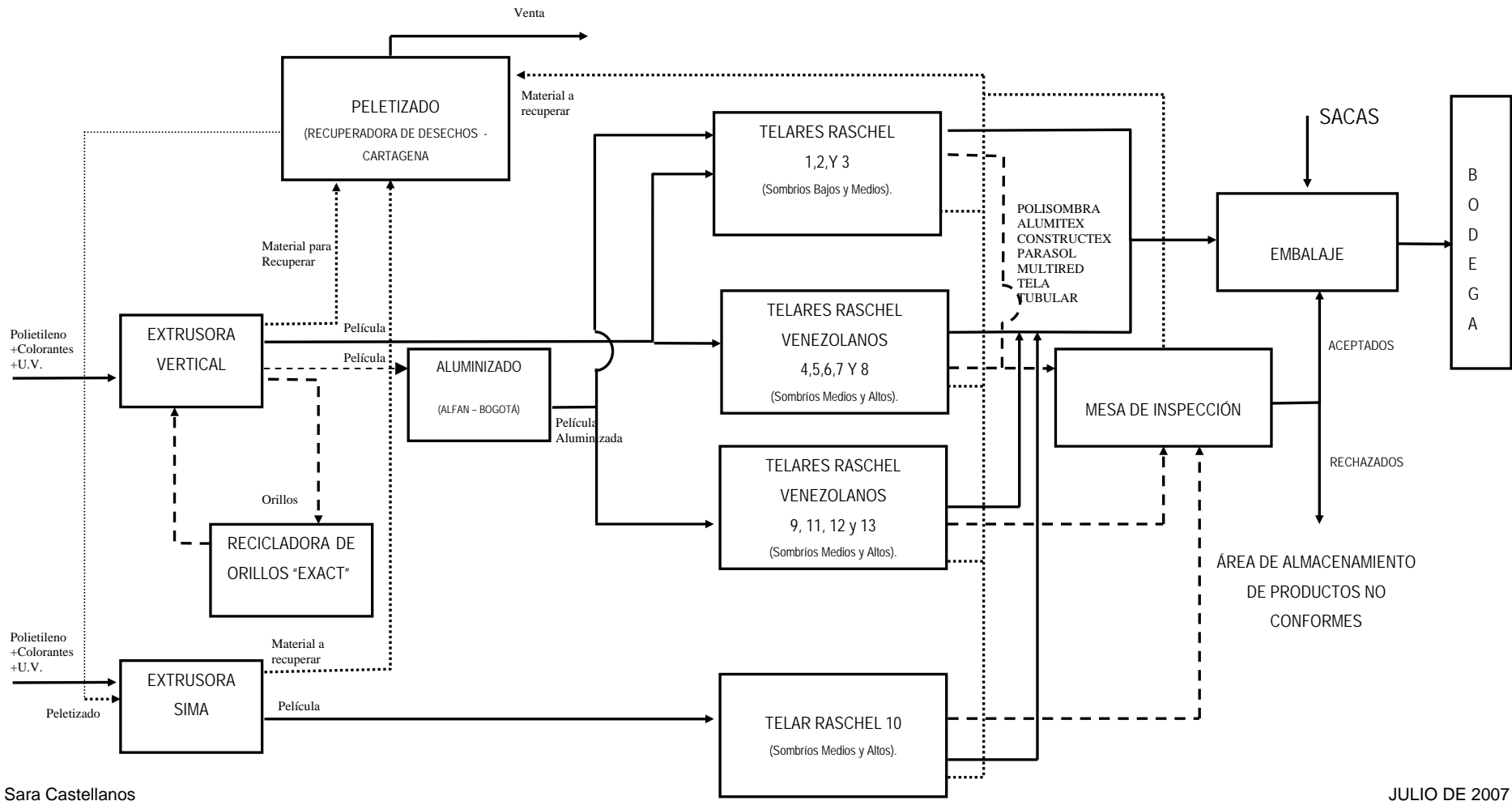


Fuente: departamento comercial, Tejidos Sintéticos de Colombia

ANEXO B

DIAGRAMAS DE PROCESOS Y EQUIPOS

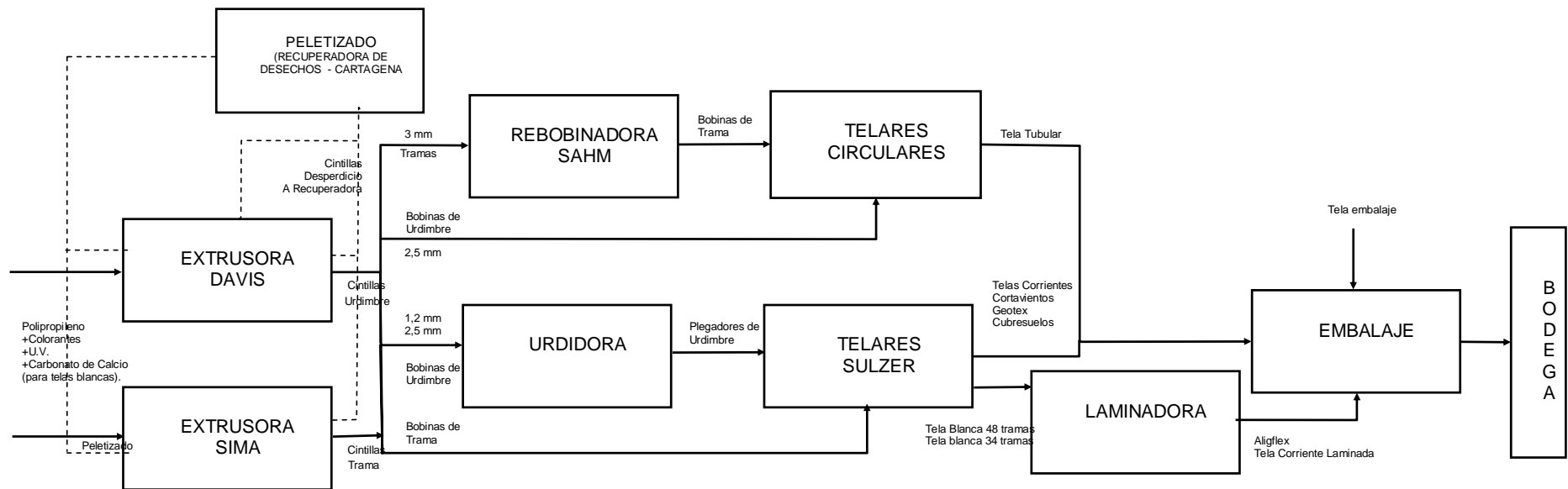
TESICOL S.A.
 DIAGRAMA PROCESO LÍNEA TELA RASCHEL



Sara Castellanos

JULIO DE 2007

TESICOL S.A.
DIAGRAMA PROCESO LÍNEA TELAS PLANAS Y TUBULARES



TESICOL S.A. DIAGRAMA DE PROCESO LÍNEA DE SOGAS Y CORDELES

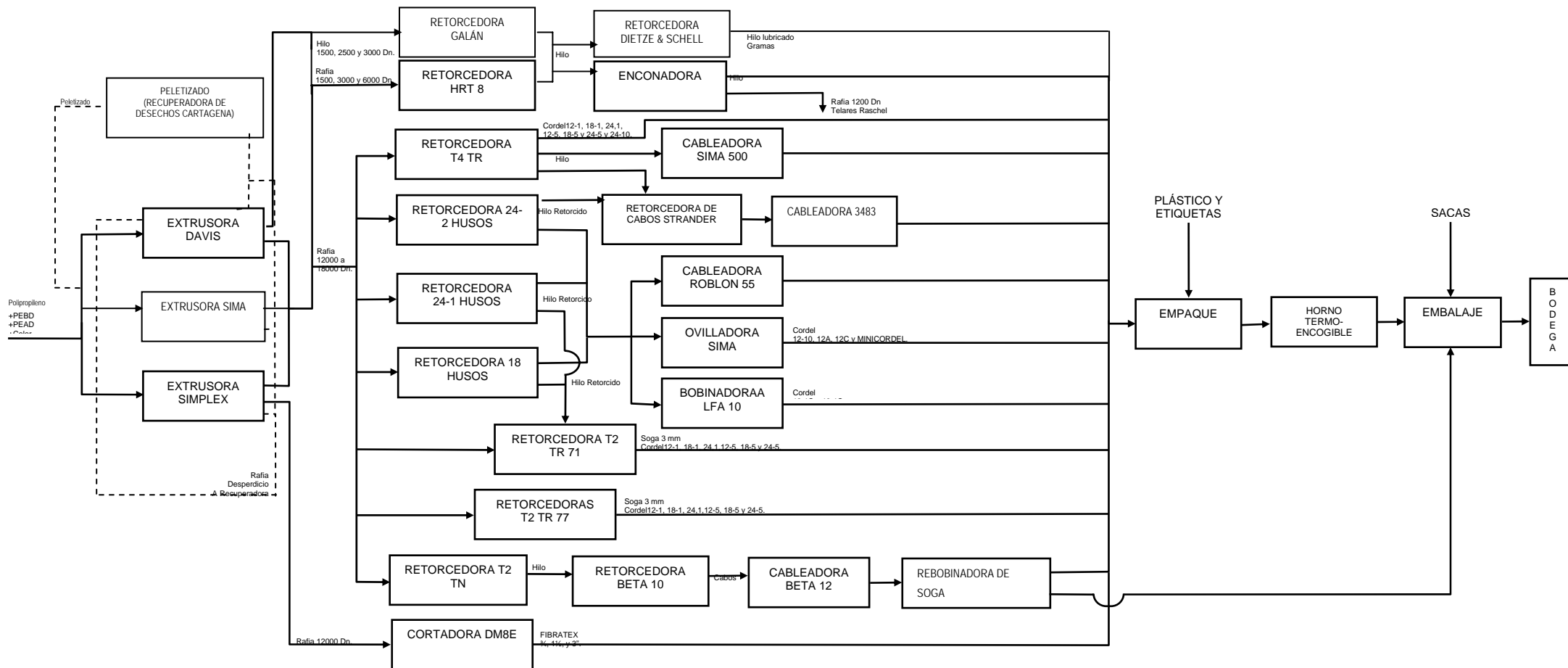
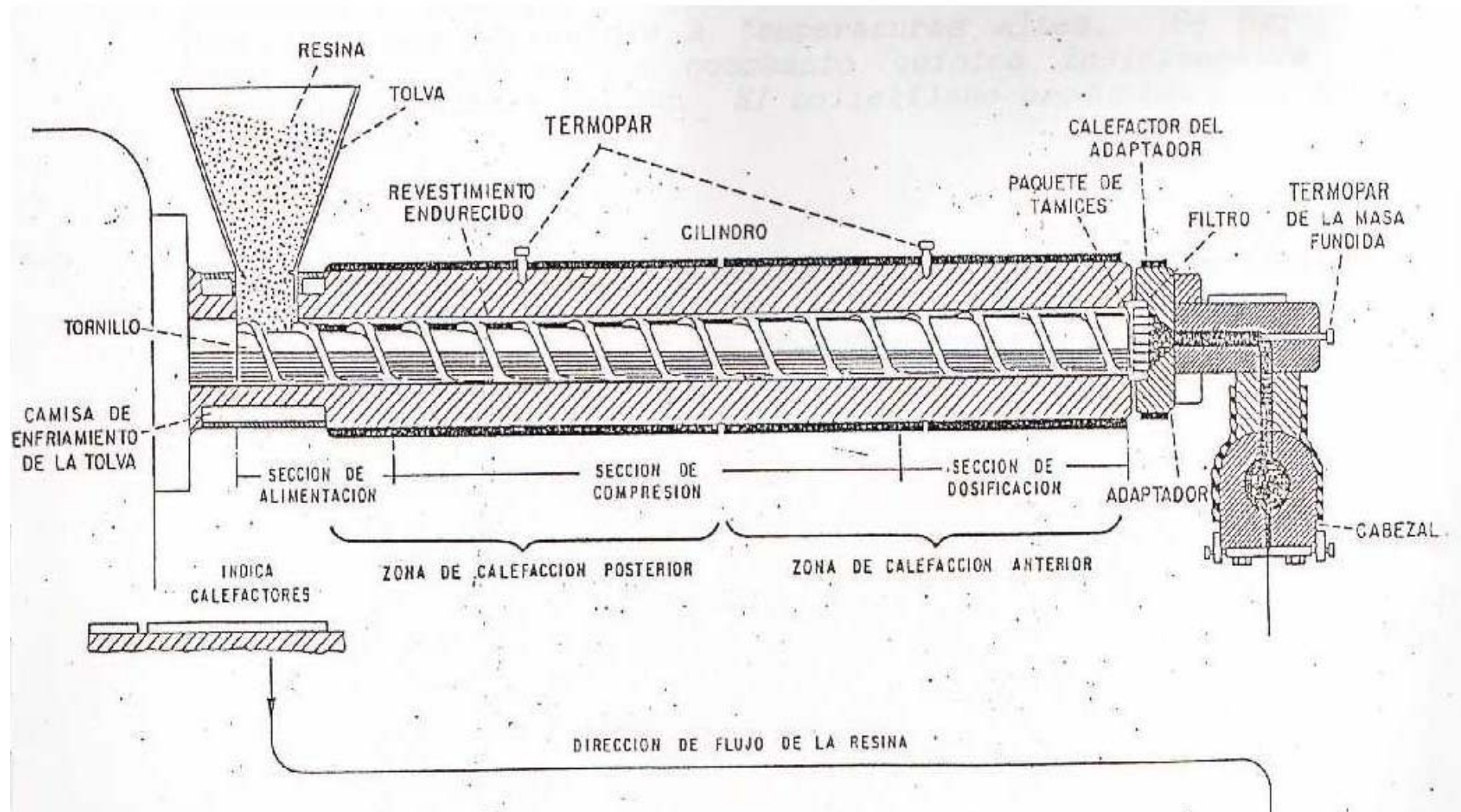
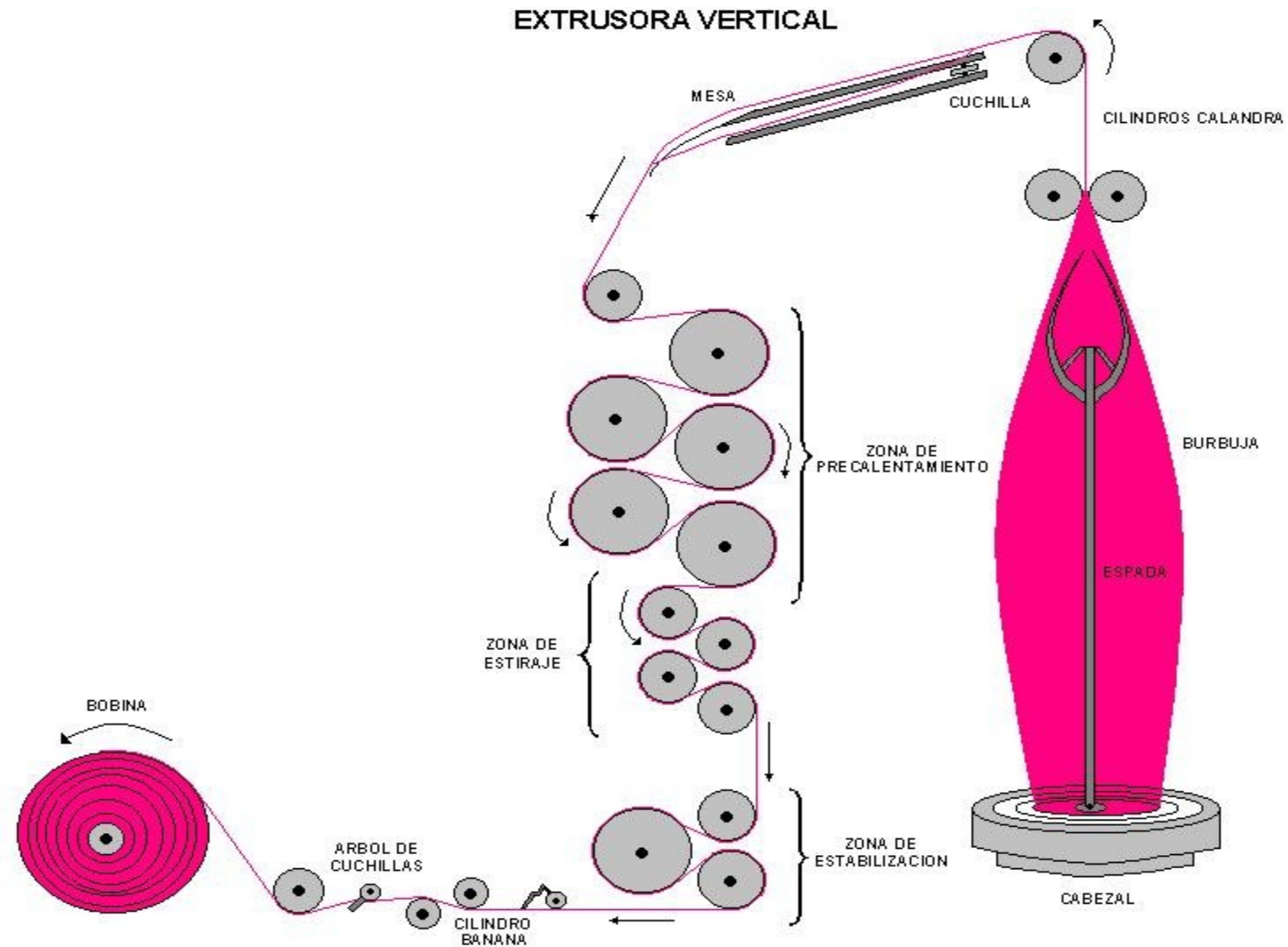


DIAGRAMA DE UN TORNILLO EXTRUSOR

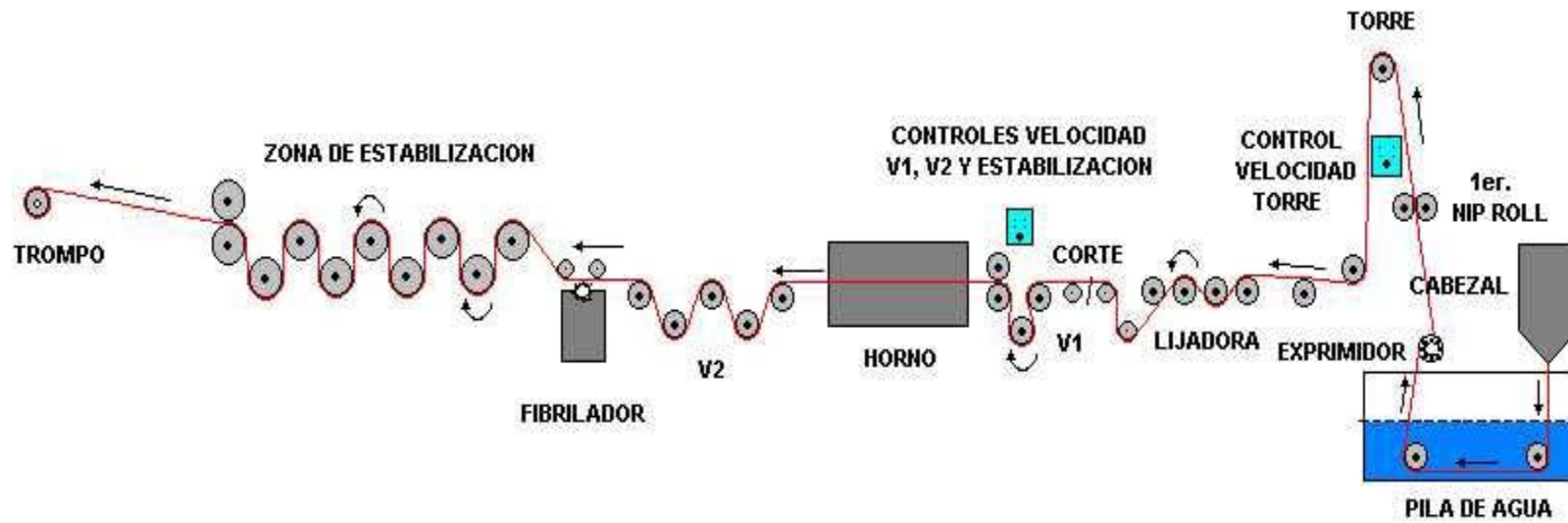


Fuente: departamento mantenimiento mecánico. Tejidos Sintéticos de Colombia



Fuente: departamento de mantenimiento mecánico, Tejidos Sintéticos de Colombia

EXTRUSORA DAVIS



Fuente: departamento de mantenimiento mecánico, Tejidos Sintéticos de Colombia

ANEXO C

CIFRAS DE DESPERDICIOS DE MATERIAS PRIMAS

CIFRAS DESPERDICIOS AÑOS 1993 - 2007

	año 1993			año 1994			año 1995			año 1996		
	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices
Enero	172361	10369,7	6,0	225952	12099,2	5,4	216474	8785,5	4,1	237415	7908,6	3,3
Febrero	169958	12025,4	7,1	231050	10817,1	4,7	209259,3	8997,8	4,3	238953,3	7402,1	3,1
Marzo	211981	15811,9	7,5	230918	11253,1	4,9	221523	8502,3	3,8	244095	6803	2,8
Abril	178652,5	12813,1	7,2	192815,1	9467,1	4,9	188345	7569,2	4,0	228112	7376,2	3,2
Mayo	199881,5	15438,9	7,7	226753	10259,4	4,5	223106	8336,2	3,7	220111,1	7102,3	3,2
Junio	206277	14829,4	7,2	215618	8543,6	4,0	226311	10616	4,7	192937,5	4245,5	2,2
Julio	208443	13854,3	6,6	220150	8802	4,0	226687	7924,3	3,5	217526,5	7237,4	3,3
Agosto	203055	11443,9	5,6	211361	7894,3	3,7	230604	8507,3	3,7	195918,5	5412,6	2,8
Septiembre	221250	14734,4	6,7	229724,6	8755,4	3,8	223844	9178,8	4,1	193460	5956,5	3,1
Octubre	221398	12353,4	5,6	196982	8078,4	4,1	227684,6	8910,6	3,9	169138	4979	2,9
Noviembre	239692	10166,2	4,2	199724	8067,8	4,0	230965,5	8130,7	3,5	218350,5	6701,1	3,1
Diciembre	192162	8798,5	4,6	196235	6611,6	3,4	227726	7888,2	3,5	170647	5979,7	3,5
Total	2425111	152639,1		2577282,7	110649		2652529,4	103346,9		2526664,4	77104	
promedio	202092,6	12719,9	6,3	214773,6	9220,8	4,3	221044,1	8612,2	3,9	210555,4	6425,3	3,0

	año 1997			año 1998			año 1999			año 2000		
	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices
Enero	225029,6	5190,8	2,3	288376	8163,1	2,8	230021,3	5993,5	2,6	270862,1	7397,5	2,7
Febrero	234585	5545,1	2,4	273263	10108,5	3,7	179320,4	4436,7	2,5	266484,8	8535,8	3,2
Marzo	203356,5	7296,8	3,6	283355	10793,5	3,8	232847,5	5292,6	2,3	276119,9	10029,2	3,6
Abril	269118,5	8020	3,0	283004,4	9629,4	3,4	185970,6	5313,1	2,9	290977	10142,4	3,5
Mayo	263563	6850,1	2,6	306218,8	9625,9	3,1	183109,6	5260,9	2,9	272643,1	7044,2	2,6
Junio	215658	6223,9	2,9	288384,6	11452,9	4,0	194584,2	4254,7	2,2	282577,8	8033,8	2,8
Julio	285092	8605,6	3,0	319882,6	11989,2	3,7	63966,9	1031,7	1,6	296582,1	8776,1	3,0
Agosto	256937,4	5572,2	2,2	272446	11244,3	4,1	205990,1	5787	2,8	273121,8	9352,1	3,4
Septiembre	269521,3	3744	1,4	273784	9064	3,3	234624,7	7180,3	3,1	294776,3	9516,4	3,2
Octubre	273685	12003,6	4,4	299836	10402,2	3,5	255485,5	5955	2,3	278138	8680,5	3,1
Noviembre	251989,7	4977,1	2,0	227307,1	7237,4	3,2	266531,5	4826,6	1,8	278474,4	7949,2	2,9
Diciembre	221231,3	7439,7	3,4	201465,4	6021,1	3,0	214769,7	5814,4	2,7	186438,6	4562,5	2,4
Total	2969767,3	81468,9		3317322,9	115731,5		2447222	61146,5		3267195,9	100019,7	
promedio	247480,6	6789,1	2,8	276443,6	9644,3	3,5	203935,2	5095,5	2,5	272266,3	8335,0	3,0

Fuente: archivo gerencia de planta, Tejidos Sintéticos de Colombia.

	año 2001			año 2002			año 2003			año 2004		
	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices
Enero	264975,6	6848,9	2,6	291737,4	8933,1	3,1	256726,1	8069,3	3,1	293755,8	13996,2	4,8
Febrero	272331,5	5625,4	2,1	270687,3	8461,1	3,1	271430,8	8239,8	3,0	289805,8	13885,8	4,8
Marzo	286079,4	5483,2	1,9	267122,7	7845,5	2,9	270778	8574,1	3,2	314319,5	15681,1	5,0
Abril	274445,8	7179,8	2,6	294591,3	8675,9	2,9	262654,7	10269,9	3,9	282516,5	12597,4	4,5
Mayo	291175,6	8671,8	3,0	271086,9	7526,3	2,8	256667,9	10773,2	4,2	307821	13999,9	4,5
Junio	279948	7185,1	2,6	254175,1	7197,3	2,8	267296,7	11211,8	4,2	293958,8	16235,6	5,5
Julio	281497	6659,1	2,4	280995,4	7246,4	2,6	295827,5	15997,4	5,4	308274,2	18641,4	6,0
Agosto	291717,5	8744,4	3,0	270487,9	8764,6	3,2	299387,5	20431,2	6,8	288161,3	15997,7	5,6
Septiembre	301555,2	9365,7	3,1	279267,6	10700,3	3,8	280952,4	12009,2	4,3	301902,4	16904,3	5,6
Octubre	287357,3	9163,6	3,2	274881,5	8002,2	2,9	287817,6	14106,3	4,9	292035,6	16062,3	5,5
Noviembre	273782,3	8786,2	3,2	256878,1	7774,8	3,0	285550,2	14829	5,2	305155,9	17916,5	5,9
Diciembre	238331,7	7339	3,1	209734,2	7381,3	3,5	251027,8	10476,7	4,2	247699,3	16347,5	6,6
Total	3343196,9	91052,2		3221645,4	98508,8		3286117,2	144987,9		3525406,1	188265,7	
promedio	278599,7	7587,7	2,7	268470,5	8209,1	3,1	273843,1	12082,3	4,4	293783,8	15688,8	5,4

	año 2005			año 2006			año 2007		
	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices	consumo MP	Desperdicio MP	Índices
Enero	296635,6	15191,8	5,1	322689,2	14784,7	4,6	364227,9	25354,5	7,0%
Febrero	264556,6	18303,2	6,9	292153,7	13700	4,7	320492,1	25168,1	7,9%
Marzo	277128,5	18660,3	6,7	355794,3	19172,9	5,4	312402,9	17395	5,6%
Abril	279575,5	19115,8	6,8	280670	15319,3	5,5	290206,9	14270,3	4,9%
Mayo	281391,9	17283,1	6,1	317388,5	21951,9	6,9	355422,7	22554,3	6,3%
Junio	301408,3	18418,5	6,1	304943,8	20996,7	6,9	311939,3	24364,1	7,8%
Julio	279205,4	15956,3	5,7	310072,7	20148,4	6,5	351132,4	34927,1	9,9%
Agosto	311492,3	20636,5	6,6	321834,2	17692,8	5,5	373405,6	31997,1	8,6%
Septiembre	329521,9	21370,2	6,5	308243,5	14710,3	4,8	374593,2	30176,9	8,1%
Octubre	331009,9	17523	5,3	348280,9	16358,3	4,7	384830,1	26385,3	6,9%
Noviembre	333722,3	15458,7	4,6	328120,1	19454,7	5,9	299283,5	19163,531	6,4%
Diciembre	250589,1	12095,9	4,8	281082,7	16880,5	6,0	262716,2	17372,5	6,6%
Total	3536237,3	210013,3		3771273,6	211170,5		4000652,82	289128,731	7,2%
promedio	294686,4	17501,1	6,0	314272,8	17597,5	5,6	333387,7	24094,1	7,2%

Fuente: archivo gerencia de planta, Tejidos Sintéticos de Colombia.

Principales causas de generación de desperdicios en extrusión diciembre de 2006 a abril de 2007

Extrusora	Causa	Frecuencia	Porcentaje	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Vertical	Apagado extrusora	28	7%	5	8	10	3	2
	Arranque	29	8%	5	8	9	3	4
	Base tornillo obstruido	3	1%	2	0	1	0	0
	Caída suministro eléctrico	13	3%	2	2	2	2	5
	Cambio Color	43	11%	5	8	20	2	8
	Cambio de medida	97	25%	19	23	26	18	11
	Cambio de programación	4	1%	0	1	0	2	1
	Cambio filtro	7	2%	2	1	2	1	1
	Defectos en película	58	15%	10	21	18	4	5
	Daño eléctrico	12	3%	0	3	3	2	4
	Daño motor galleta	11	3%	4	5	2	0	0
	Daño saturno	3	1%	0	2	0	1	0
	Limpieza cabezal	50	13%	6	7	18	5	14
	limpieza cilindros(calibrar)	26	7%	2	3	16	1	4
	TOTAL	384	100%	62	92	127	44	59
Simplex	Cambio de color	154	67%	29	33	30	32	30
	Caída suministro eléctrico	15	7%	2	2	2	5	4
	Cambio de programación	12	5%	0	2	1	5	4
	Cambio filtro	13	6%	0	2	4	4	3
	Daño eléctrico	11	5%	0	4	4	1	2
	Daño reciclado orillos	5	2%	1	1	0	3	0
	Inicio proceso-Arranque	20	9%	2	5	5	5	3
	TOTAL	230	100%	34	49	46	55	46
Sima	Apagado extrusora	15	5%	3	2	3	4	3
	Arranque	19	6%	3	2	5	4	5
	Caída suministro eléctrico	12	4%	2	2	2	2	4
	Cambio a polietileno	49	15%	4	13	10	8	14
	Cambio de color	185	58%	22	47	39	35	42
	Cambio de programación	10	3%	2	1	4	1	2
	Limpieza cabezal	14	4%	4	2	3	3	2
	Prueba Producto nuevo	11	3%	0	2	4	3	2
	Daño Piovan	3	1%	0	0	2	0	1
TOTAL	318	100%	40	71	72	60	75	
Davis	Apagado extrusora	12	4%	7	2	1	1	1
	Arranque	21	8%	7	2	4	5	3
	Babeo cabezal	6	2%	1	1	2	1	1
	Caída suministro eléctrico	12	4%	2	2	2	2	4
	Cambio de color	167	62%	29	49	30	28	31
	Cambio de programación	14	5%	3	2	4	2	3
	Daño Movacolor	1	0%	0	1	0	0	0
	Limpieza cabezal	15	6%	4	2	3	4	2
	Prueba Producto nuevo	0	0%	0	0	0	0	0
	Uso peletizado	23	8%	2	1	5	6	9
TOTAL	271	100%	55	62	51	49	54	

Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

Tipos de desperdicios generados en extrusión de diciembre de 2006 a abril de 2007											
Mes	diciembre			Enero		Febrero		Marzo		Abril	
Extrusora	Tipo	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Vertical	Película	1248	51%	1849	52%	1666	54%	1380,5	63%	1770	66%
	Orillos	143	6%	260	7%	109,5	4%	79	4%	88,5	3%
	Masa	209	8%	331	9%	403	13%	221	10%	444	17%
	Galleta	51,5	2%	176	5%	178	6%	50	2%	43,5	2%
	Colillas	171	7%	670	19%	457,5	15%	393	18%	85,5	3%
	otros	638	26%	272	8%	296	10%	65	3%	255,5	10%
Simplex	Película	618	36%	638	28%	968	42%	295	19%	322	28%
	Orillos	15	1%	139	6%	0	0%	14	1%	0	0%
	Masa	79	5%	69	3%	115	5%	119	8%	72	6%
	Rafia	980	57%	1273	56%	1184	52%	1042	68%	752	65%
	otros	38	2%	170	7%	17	1%	69	4%	13	1%
Sima	Película	462	15%	517	12%	331	13%	535,5	15%	392,5	16%
	Orillos	155	5%	614	14%	580	23%	878	25%	638,5	25%
	Masa	235	7%	92	2%	71	3%	19	1%	29	1%
	Rafia	768	24%	562	13%	260	10%	283	8%	208	8%
	Cintas	1313	41%	2247	53%	1182	47%	1775	50%	1204,5	48%
	otros	248,5	8%	204	5%	116	5%	44	1%	47,5	2%
Davis	Película	85	26%	127,5	24%	190	36%	0	0%	80	31%
	Orillos	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Masa	10	3%	4	1%	0	0%	20	17%	0	0%
	Rafia	25	8%	30	6%	42	8%	0	0%	180	69%
	Cintas	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Pluma	100	31%	160	30%	115	22%	100	83%	0	0%
	Otros	102	32%	205	39%	0	0%	0	0%	0	0%

Fuente: planillas de producción y formatos de reporte de desperdicios de extrusión.

REPORTE DIARIO DESPERDICIOS EXTRUSORAS

MES	DICIEMBRE DE 2007																										
DÍA	1			2			3			4			5			6			7			8			9		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	62	55	1	63	22	35	12	0	0	0	0	0	0	42	0	3	17	105	12	57	35	25	8	25	0	54	64
SIMPLEX	18	18	16	10	7	10	12	6	0	19	12	58	0	0	40	8	6	31	35	15	13	0	0	0	59	47	12
SIMA	30	21	28	28	28	65	20	26	40	25	15	52	4	36	72	78	2	44	17	16	30	35	18	34	40	29	11
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	110	94	45	101	57	110	44	32	40	44	27	110	4	78	112	89	25	180	64	88	78	60	26	59	99	130	87
TOTAL DIA	249			268			116			181			194			294			230			145			316		

DÍA	10			11			12			13			14			15			16			17			18		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	0	0	0	0	15	0	22	19	125	47	33	24	63	70	0	40	50	45	6	64	42	0	0	0	0	0	0
SIMPLEX	0	28	4	25	12	43	15	20	10	0	8	2	5	10	9	9	11	32	5	14	2	0	0	0	53	23	148
SIMA	5	12	99	25	60	43	50	4	5	19	94	29	8	9	41	47	38	70	57	35	15	66	12	15	26	115	46
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
TOTALES	5	40	103	50	87	86	87	43	140	66	135	55	76	89	50	96	99	147	73	113	59	66	12	15	124	138	199
TOTAL DIA	148			223			270			256			215			342			245			93			461		

DÍA	19			20			21			22			23			24	25	26			27			28		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	N.T	N.T	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	0	0	32	97	33	65	56	34	24	51	37	21	65	37,5	0	0	0	0	0	104	3	30	90	60	1	53
SIMPLEX	15	31	11	71	52	16	18	12	25	19	12	18	15	10	22	0	0	0	91	43	23	14	46	47	15	40
SIMA	40	24	53	23	12	32	30	25	38	48	56	18	40	15	40	0	0	0	89	25	73	90	18	53	14	82
DAVIS	4	0	40	0	0	30	4	0	0	0	0	0	8	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	59	55	136	191	97	143	108	71	87	118	105	96	128	79,5	62	0	0	0	180	172	99	134	154	205	50	175
TOTAL DIA	250			431			266			319			269,5			0	0	352			387			430		

DÍA	29			30			31	TOTAL MES	PROM	%	
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	N.T				
VERTICAL	0	15	51	19	36	84	0	2461	55,9	32%	
SIMPLEX	53	14	8	7	28	14	0	1730	39,6	22%	
SIMA	140	36	25	13,5	125	15	0	3182	72,8	41%	
DAVIS	0	30	0	0	30	0	0	322	7,6	4%	
TOTALES	193	95	84	39,5	219	113	0		88,4	100%	
TOTAL DIA	372			371,5			0	7694	248,2		

Fuente: planillas de producción y formatos para el reporte de desperdicios

MES	ENERO DE 2007																													
DÍA	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
TURNO	N.T	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10		
VERTICAL	0	0	55	4	5	21	42	0	9	14	11	42	6	10	12	49	0	0	0	0	0	0	152	6	35	73	17	15		
SIMPLEX	0	0	24	6	30	11	17	15	48	15	18	35	5	7	18	12	0	0	0	0	0	0	38	24	19	20	8	3		
SIMA	0	0	140	72	58	115	69	48	28	99	27,5	60	31	34	50	21	53	73	12	70	38,5	139,5	20	10	55	30	21	33		
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	4		
TOTALES	0	0	219	82	93	147	128	63	85	128	56,5	137	272	56	80	82	53	73	12	70	38,5	139,5	210	40	125	123	46	55		
TOTAL DIA	0	301			368			276			465,5			218			138			248			375			224				

DÍA	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	35	39	73	121	17	28	35	4	25	0	0	0	0	0	139	19	6	112	31	8	54	27	49	98	47	8	31	6	6	35
SIMPLEX	22	0	18	14	10	6	15	66	2	0	0	0	75	62	48	84	13	25	21	3	64	22	42	34	19	8	47	24	31	20
SIMA	40	15	31	30	35	10	10	155	16	30	60	20	34	60	10	55	33	40	142	35	22	28	45	60	31	47	90	49	34	20
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	97	54	122	165	62	44	60	225	43	30	60	20	109	122	197	158	52	177	194	48,5	140	77	136	192	97	63	168	79	71	75
TOTAL DIA	273			271			328			110			428			387			382,5			405			328			225		

DÍA	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	0	344	0	0	0	0	62	95	14	8	74	53	3	52	1	106	85	4	75	27	110	62	65	14	110	123	67	55	109	8
SIMPLEX	40	55	40	15	25	58	7	33	9	32	64	109	67	45	24	60	37	36	3	25	3	7	29	9	25	24	53	50	42	23
SIMA	63	5	0	32	5	56	92	6	18	18	124	102	50,5	60	22	48	30	77	35	122	28	92	6	18	51	94	0	50	69	81
DAVIS	0	0	0	203	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
TOTALES	103	404	40	250	30	114	161	134	41	58	262	264	136,5	157	47	229	152	117	113	174	141	161	100	41	186	241	120	155	220	127
TOTAL DIA	547			394			336			584			340,5			498			428			302			547			502		

DÍA	31			TOTAL MES	PROM	%
TURNO	10-6	6-2	2-10			
VERTICAL	165	25	11	3558	77,3	34%
SIMPLEX	25	37	10	2289	49,8	22%
SIMA	40	0	47	4236	92,1	40%
DAVIS	0	0	20	526,5	11,4	5%
TOTALES	230	62	88		116,6	100%
TOTAL DIA	380			10610	342,2	

Fuente: planillas de producción y formatos para el reporte de desperdicios

MES	FEBRERO DE 2007																										
DÍA	1			2			3			4			5			6			7			8			9		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	23	14	15	50	28	10	53	86	22	0	0	0	38	57	44	9	6	87	9	60	49	44	65	41	49	45	71
SIMPLEX	20	39	80	60	20	16	25	9	10	6	50	39	10	55	47	30	12	45	5	6	5	47	13	14	15	20	15
SIMA	26	64	65	30	43	49	36	37	39	0	0	0	105	0	36	46	45	7	14	0	27	47	33	40	51	36	20
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0
TOTALES	69	117	160	140	91	75	114	132	71	6	50	39	153	112	127	85	63	139	28	66	81	198	111	95	115	101	106
TOTAL DIA	346			306			317			95			392			287			175			404			322		

DÍA	10			11			12			13			14			15			16			17			19		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	23	34	0	0	0	0	0	193	67	5	43	31	23	37	32	68	74	11	140	72	85	0	35	0	80	31	30
SIMPLEX	21	4	15	15	12	8	30	52	28	20	18	0	2	31	29	4	0	39	23	14	27	110	79	99	27	103	67
SIMA	21	45	9	0	0	0	32	48	28	29	98	56	41	25	25	14	25	68	29	19	41	88	20	2	28	27	43
DAVIS	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	231	0	0	0	0	0	0
TOTALES	65	83	24	15	12	8	62	293	123	54	159	87	66	93	86	86	99	118	192	105	384	198	134	101	135	161	140
TOTAL DIA	172			35			478			300			245			303			681			433			436		

DÍA	20			21			22			23			24			26			27			28			29		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	41	0	138	45	26	43	36	120	57	69	64	23	55	8	0	57	18	50	8,5	11	81	5,5	12	18	35	0	0
SIMPLEX	25	60	48	10	10	7	14	138	45	20	6	0	0	21	7	21	59	25	15	42	9	14	41	10	25	20	2
SIMA	17	44	0	30	63	36	0	0	67	25	30	39	10	56	49	12	55	12	45	0	25	20	22	55	48	0	23
DAVIS	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTALES	83	104	186	85	118	86	50	258	169	114	100	62	65	85	56	90	132	87	68,5	53	115	39,5	75	83	108	20	25
TOTAL DIA	373			289			477			276			206			309			236,5			197,5			153		

DÍA	TOTAL MES	PROM	%
VERTICAL	3110	38,4	38%
SIMPLEX	2284	28,2	28%
SIMA	2540	31,4	31%
DAVIS	310	4,1	4%
TOTALES		101,8	100%
TOTAL DIA	8244	305,3	

Fuente: planillas de producción y formatos para el reporte de desperdicios

MES	MARZO DE 2007																											
DÍA	1			2			3			4	5			6			7			8			9			10		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	NT	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	0	0	0	55,5	31	31	34	23	69	0	104	38	46	26	90	8,5	21	26	0	0	20	17	5	11	45,5	0	20	41,5
SIMPLEX	0	0	0	51	50	0	8	18	10	0	31	5	7	8	18	18	21	0	12	43	15	99	5	20	17	35	35	36
SIMA	0	0	0	51	50	25	32	0	28	0	40	0	0	75	53	37	52,5	48	12	35	0	0	89	20	30	49	28	41
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	0	0	0	157,5	131	56	0	41	107	0	175	43	53	109	161	63,5	94,5	74	24	78	35	116	99	51	92,5	84	83	118,5
TOTAL DIA	0			344,5			148			0	271			333,5			192,5			229			242,5			285,5		

DÍA	11	12			13			14			15			16			17			18			19		
TURNO	N.T	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	0	0	0	0	0	49	12	41	0	40	91	36	4	40	35,5	30	43	26	33	13	10	21	0	0	0
SIMPLEX	0	1	26	47	2	27	84	0	56	15	0	50	12	32	52	24	86	19	8	10	0	30	0	0	0
SIMA	0	68	72	68	32	51	0	72	46	82	27	55	44	147	104	48	38	176	41	0	59	0	0	0	0
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	0	69	98	115	34	127	96	113	102	137	118	141	60	219	191,5	102	167	221	82	23	69	51	0	0	0
TOTAL DIA	0	282			257			352			319			512,5			470			143			0		

DÍA	20			21			22			23			24			25			26			27			28		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	0	9	69	0	0	18	19	5	29	14,5	10	19	51,5	22	32	0	0	0	20	0	0	18	185	98,5	27	54	6,5
SIMPLEX	4	0	5	20	32	0	28	10,5	26	14	16	3	0	0	7	50	5,5	0	7	0	7	0	15	31	12	0	6
SIMA	85	0	94	33	62	0	76	10	63	31	60	62	38	0	35	0	43	0	63	32	70	27	26	33	30	35	16
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	20	0	0
TOTALES	89	9	168	53	94	18	123	25,5	118	59,5	86	84	89,5	22	74	50	48,5	0	90	32	77	145	226	162,5	89	89	28,5
TOTAL DIA	266			165			266,5			229,5			185,5			98,5			199			533,5			206,5		

DÍA	29			30			31			TOTAL MES	PROM	%
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10			
VERTICAL	11	26	44,5	22	22	43,5	25	0	0	2189	24,6	30%
SIMPLEX	4	3	10	15	40	9	10	0	6	1539	17,3	21%
SIMA	45	60	42	47	56	52	31	63	89	3535	39,7	48%
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	1,3	2%
TOTALES	60	89	96,5	84	118	104,5	66	63	95		81,7	100%
TOTAL DIA	245,5			306,5			224			7382	233,3	

Fuente: planillas de producción y formatos para el reporte de desperdicios

MES	ABRIL DE 2007																										
DÍA	1			2			3			4			5			6	7	8	9			10			11		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	NT	NT	NT	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	0	0	0	62	81	22	37	48,5	20	39	88	49	0	0	0	0	0	0	28	157	47	50	42	18	28,5	35	59
SIMPLEX	0	0	0	18	4	30	0	10	10	21	32	19	11	8	58	0	0	0	66	5	30	6	38	10	30	44	27
SIMA	0	0	0	52	20	0	28	21	36	90	85	47,5	0	0	0	0	0	0	102	40	53	34	49	103	12	51	24
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0
TOTALES	0	0	0	132	105	52	0	79,5	66	150	205	115,5	11	8	58	0	0	0	196	202	130	270	129	131	70,5	130	110
TOTAL DIA	0			289			145,5			0			0			0	0	0	528			530			310,5		

DÍA	12			13			14			15			16			17			18			19			20		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	85,5	19	25	10	28	81	51,5	24	30	0	0	0	0	153	86	28	47	36,5	46	55	27	36	13	0	29	30	43
SIMPLEX	30	23	0	16	17	16	9	10	0	0	0	0	33	0	23	10	0	10	7	0	13	14	0	14	15	20	10
SIMA	19	94	34	63	40	24	77	15	23	18	15	44	0	15	30	37	0	76	20	26	32	20	18	27	3	3	53
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	134,5	136	59	89	85	121	137,5	49	53	18	15	124	33	168	139	75	47	122,5	73	81	72	70	31	41	47	53	106
TOTAL DIA	329,5			295			239,5			157			340			244,5			226			142			206		

DÍA	21			22			23			24			25			26			27			28			29		
TURNO	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10	10-6	6-2	2-10
VERTICAL	21	22	12	1	145	0	18	38	23	9	99,5	2	25	31	39,5	36	0	107,5	26	18	25	8	0	16	0	30	10
SIMPLEX	15	0	60	20	10	15	0	16	0	30	8	4	5	32	0	8	0	5	7	13	11	0	11	11	18	15	0
SIMA	0	2	24	0	50	24	0	0	39	24	41	50	24	86	15	4	23	50	29,5	51	27	27	13	76	16	34	37
DAVIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	36	24	96	21	205	39	18	54	62	63	148,5	56	54	149	54,5	48	23	162,5	62,5	82	63	35	24	103	34	79	47
TOTAL DIA	156			265			134			267,5			257,5			233,5			207,5			162			160		

DÍA	30			TOTAL MES	PROM	%
TURNO	10-6	6-2	2-10			
VERTICAL	0	30	0	2687	32,0	41%
SIMPLEX	12	53	13	1159	13,8	17%
SIMA	74	6	0	2520	30,0	38%
DAVIS	0	0	0	260	3,1	4%
TOTALES	86	89	13	6626	79,7	100%
TOTAL DIA	188				200,5	

Fuente: planillas de producción y formatos para el reporte de desperdicios

ANEXO D

ACTAS DE COMITÉS DE MEJORAMIENTO ENERO A DICIEMBRE DE 2007

ACTAS COMITÉ DE DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

FEBRERO 14/07 ACTA # 1

1. COORDINADOR DE COMITÉ : CRISTÓBAL REYES MARTÍNEZ
2. SITIO : SALÓN DE CAPACITACIÓN NR. 1
3. HORARIO : MIÉRCOLES 7:30 – 8:15
4. INTEGRANTES : ING. ALFREDO ORTIZ, RAMÓN MONSALVE, SARA CASTELLANOS, JAIMES MONTAÑÉZ, SUPERVISORES DE PRODUCCIÓN, JEFES DE SECCIÓN, LABORATORISTA, JEFE DE MANTENIMIENTO MECÁNICO, JEFE MANTENIMIENTO ELÉCTICO, JEFE MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO.
5. MECANISMO DE REUNIÓN: Análisis y solución de problemas con tormenta de ideas, Pareto.
6. Cada integrante llevará para la reunión acta anterior con compromisos e informe de gestión.
7. Reforzar en Comité de Calidad los avances del proceso y gestión personal o del área (Supervisión, Jefes de Sección, etc)
8. Iniciar análisis de desperdicios y alternativas de mejoras con Extrusora Sima que es el mayor generador de desperdicio actual.
9. Revisar un grupo primario de Jefes de Sección los procedimientos hechos en Comités de años pasados para disminuir desperdicios en Plantas de Estiraje y telares Raschel.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

FEBRERO 14/07 ACTA # 2

I. DESPERDICIOS EXTRUSORA SIMA – CAUSAS

- a) El enhebre es demorado porque se hace cinta por cinta, las cintillas están lejos de los bobinadores.
- b) Falta de sistema de reciclado de desperdicios
- c) Los Operarios demoran el enhebre
- d) Ausencia de dispositivo recogedor de película y cinta primaria después de cuadrante 1
- e) Bobinas trama desbordada, bobinadores defectuosos
- f) Producto mal filibrado; fibrilador demora en estar a punto.
- g) Consumo de productos peletizados
- h) Falta estandarización en la operación del equipo (arranque, enhebre, apagador, cambios de producto)
- i) Cambios de color en producto más demorado (+ - 6 min.)
- j) Falta alistamiento del equipo en cambio de producto por parte del operario (tensión de bobinadores)
- k) Mala programación de la producción
- l) Falta "desarrugador" de película en el tanque de agua
- m) Cilindros del árbol de cuchillas muy cercanos y no permiten atender un enredo o reviente de cinta primaria
- n) Mala formulación de productos por uso de recetas obsoletas
- o) Los ayudantes almacenan mal el producto y se daña
- p) Falta coordinación y respeto por una programación, recetas, condiciones de proceso
- q) Apagones y bajones de energía
- r) Falta identificación de producto sobrante (resinas, pigmentos)
- s) La materia prima está mal estibada
- t) Falta coordinación y comunicación entre los Jefes y los Operarios
- u) Falta trabajo en equipo entre los Operarios y Ayudante
- v) Alta variedad de productos
- w) Falta patrullaje del equipo (operarios mal ubicados)
- x) El Polietileno de alta densidad difícil de operar
- y) Los orillos muy anchos en polietileno de alta densidad
- z) Falta entrenamiento de algunos operarios (muy lentos)

Para la próxima reunión traer causas que aporten los otros compañeros de extrusión, supervisión, jefe de mantenimiento.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

FEBRERO 21/07 ACTA # 3

DESPERDICIOS EXTRUSORA SIMA – CAUSAS

El comité por votación escogió los siguientes 12 puntos así;

	PUNTOS
1. Falta de sistema de reciclado de desperdicios	10
2. Mala programación de la producción	10
3. Falta estandarización en la operación del equipo (arranque, enhebre, apagador, cambios de producto)	08
4. Falta patrullaje del equipo (operarios mal ubicados)	08
5. Falta identificación y amarre de producto sobrante (resinas, pigmentos)	07
6. Falta trabajo en equipo entre los Operarios y Ayudante	07
7. Ausencia de dispositivo recogedor de película y cinta primaria después de cuadrante 1	06
8. Bobinas trama desbordada, bobinadores defectuosos	05
9. Falta alistamiento del equipo en cambio de producto por parte del operario (tensión de bobinadores)	05
10. Los ayudantes almacenan mal el producto y se daña	05
11. Falta coordinación y respeto por una programación, recetas, condiciones de proceso	05
12. Apagones y bajones de energía	05

Copias: Gerencia de Planta
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

FEBRERO 28/07 ACTA # 4

DESPERDICIOS EXTRUSORA SIMA – CAUSAS

1. Falta de sistema de reciclado de desperdicios:
 - Sustituido por punto 7 "Ausencia de dispositivo recogedor de película y cinta primaria después de cuadrante 1.
2. Mala programación de producción
 - Programa diario en Extrusora que tenga en cuenta:
 - a. Prioridades del programa general de producción
 - b. Los cambios de última hora solicitados por el Dpto. Comercial
 - c. Los inventarios, datos precisos.
 - d. Las capacidades de las máquinas que consumen el producto de la extrusora.
 - e. Definir un ciclo de producción, según capacidad de extrusora y demanda del producto.
 - f. Tamaño de tandas, según los productos. Implementar formato.
 - g. Afinar lote de productos especiales y de exportación.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MARZO 7/07 ACTA # 5

DESPERDICIOS EXTRUSORA SIMA – CAUSAS

2. MALA PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN

➤ PROGRAMA DIARIO QUE TENGA EN CUENTA

1. Grupo Primario Jefe de sección definió
2. Jefe de sección del turno 2-10 hará la programación
3. Ingeniero Fabio Velasco diseñará formato que registre el inventario inicial, prioridad de Departamento Comercial, capacidad de extrusora, ciclo semanal según producto.

3. FALTA ESTANDARIZACIÓN EN LA OPERACIÓN DEL EQUIPO (ARRANQUE, ENHEBRE, APAGADOS Y CAMBIO PRODUCTO)

1. Elaborar procedimientos de operación Extrusora Sima (Jefe Sección – Jaime Montañéz).
 1. Mariano Gómez hará procedimientos de encendido (todos los productos) marzo 14/07
 2. Robinson Arias hará procedimientos de apagado marzo 14/07
 3. Jesús Fernández hará procedimientos de cambios de productos marzo 14/07
2. Actualizar las especificaciones de proceso por producto a cargo de Ing. CRISTOBAL REYES MARTINEZ
 1. Especificaciones del PIOVAN a cargo de Jefe de sección – Jaime Montañéz.
 2. Tabla de especificaciones (Estiraje, separadores) Jefe de sección – Jaime Montañéz.
3. Fabricar un árbol de cuchillos adicional Mariano Gómez dará la información de separadores.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MARZO 14/07 ACTA # 6

4. Entregar procedimientos (3) a cada Jefe de Sección para discutirlo y aprobarlo en próximo grupo primario (marzo 16/2007)
5. En cuanto a la programación de producción
 - * El Ingeniero Fabio Velasco presentó el diseño y aplicación del formato semanal de requerimientos de rafia y el formato diario de programación para cada una de las cuatro extrusoras donde se tiene en cuenta las prioridades de comercial, las referencias y cantidades de producto, número de tandas y velocidad de trabajo de la Extrusora.
Debemos aprovechar el personal joven de operarios en la Extrusora Sima para involucrarlos desde ahora en el manejo y control de ésta programación diaria de producción; igualmente en las otras extrusoras en la medida que el Jefe de Sección pueda delegar funciones.
 - En estandarización de la operación de equipos queda pendiente:
 - * Actualizar las especificaciones (estirajes, separadores, fibrilado) de todos los productos hechos en la Extrusora Sima (Jaime Montañéz – Jefe de sección).
 - * Actualizar las especificaciones del PIOVAN para todos los productos (Jaime Montañéz – Jefe de Sección).
 - * Alfredo Delgado suministrará el nuevo árbol de cuchillas con los nuevos separadores de 11 mm para las gramas el día 15 de Marzo de 2007.
6. Continuaremos en la próxima reunión con el punto número 4 "FALTA PATRULLAJE DEL EQUIPO (OPERARIOS MAL UBICADOS).

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MARZO 21/07 ACTA # 7

Pendientes de puntos anteriores

1. Los Jefes de Sección deben discutir y aprobar los 3 procedimientos (arranque, cambios y apagado) de la Extrusora Sima.
 2. Actualizar especificaciones (Jefe de Sección) de todos los productos y la tabla del PIOVAN.
 3. Eliminar recetas obsoletas de condiciones de proceso por producto (Jefe de Sección).
4. FALTA PATRULLAJE DEL EQUIPO (OPERARIOS MAL UBICADOS)
1. Exigir permanencia de un operario en el equipo. Hay desenhebres frecuentes por falta de acción
 2. Discutir el punto con los Jefes de Sección en el próximo Grupo Primario (Cristóbal Reyes).
 3. Todo el grupo Administrativo vigilar los procesos de extrusión y recomendar al Jefe de Sección cuando haya anomalías.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MARZO 28/07 ACTA # 8

Puntos pendientes

4. Los Jefes de Sección deben aprobar los 3 procedimientos (arranque, cambios y apagado) de la Extrusora Sima. Verificar en grupo primario
 5. Actualizar especificaciones (Jefe de Sección) de todos los productos, a medida que éstos se vayan produciendo. Quedó formato en cabina de control y oficina Jefes de Sección.
 6. Mariano Gómez borrará las recetas obsoletas de condiciones de proceso
 7. Abrir archivos protegidos para programas que no deben usar operarios (Jaime Montañéz).
5. FALTA IDENTIFICACIÓN Y AMARRE DE PRODUCTOS SOBRANTES (RESINAS, PIGMENTOS Y MEZCLAS)
1. Capacitación por parte del Jefe a ayudantes extras o supernumerarios en la correcta identificación y amarre de productos sobrantes.
 2. Cada sobrante debe contener la siguiente información
 - Resina (PEAD, PP, PEBD, PELBD) Y %
 - Pigmento y % (referencia)
 - Aditivo y %
 - Peletizado, referencia y %
 - Fecha y turno
 3. Sara Castellanos diseñará el formato para colocarlo como autoadhesivo a cada bolsa
 4. Colocar los saldos o sobrantes iniciando la producción para gastarlo en el arranque, en la tolva de succión
 5. Minimizar los sobrantes apagando el equipo cuando la resina llegue al nivel inferior de la mirilla en la tolva Nr. 7
 6. Planear los apagados para que no queden sobrantes en tolva cónica (principal)
 7. Ampliar 5 compartimientos al mueble actual de pigmentos para ubicar los saldos de mezclas.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

ABRIL 04/07 ACTA # 9

Puntos pendientes

1. Actualizar especificaciones (Jefe de Sección) de todos los productos, a medida que éstos se vayan produciendo. Quedó formato en cabina de control.
 2. Mariano Gómez borrará las recetas obsoletas de condiciones de proceso
 3. Abrir archivos protegidos para programas que no deben usar operarios (Jaime Montañéz).
 4. Los Jefes de sección capacitarán en cada turno a los operarios y ayudantes en los tres procedimientos (arranque, cambios y apagado) de la Extrusora Sima.
 5. Capacitar a los operarios y ayudantes de los tres turnos sobre el procedimiento para producir grama. Se están omitiendo algunos pasos críticos para la calidad del producto.
6. FALTA TRABAJO EN EQUIPO ENTRE LOS OPERARIOS Y LOS AYUDANTES
1. El Jefe de Sección debe establecer una excelente comunicación y delegación a sus colaboradores, de todos los procedimientos, compromisos y directrices que se dan en grupos primarios y los comités administrativos.
 2. Reforzar el trabajo en equipo del Jefe entre operarios y ayudantes. Hay turnos donde existe mínima colaboración. Hay "PAREJAS " en extrusoras que no se hablan.
 3. Tener en cuenta en los grupos mezcla de personas dinámicas con analíticas, en los ascensos.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

ABRIL 11/07 ACTA # 10

Puntos pendientes

1. Seguir actualizando especificaciones de proceso de todos los productos (Jefe de Sección), a medida que estos se vayan produciendo "van muy pocos productos "
2. Mariano Gómez borrará las recetas obsoletas de condiciones de proceso
3. Seguir evaluando seguridad de acceso a programas que no deben usar operarios (Jaime Montañéz).
4. Los Jefes de sección capacitarán en cada turno a los operarios y ayudantes en los tres procedimientos (arranque, cambios y apagado) de la Extrusora Sima.
5. Cambiamos de horario el comité a las 8:30 a.m. para garantizar la presencia del Jefe de Sección.

7. AUSENCIA DE DISPOSITIVO RECOGEDOR DE PELÍCULA Y CINTA PRIMARIA DESPUES DEL CUADRANTE NO. 1

1. Ver planos y datos de recogedor de película de la Extrusora Simplex para diseñar el de la Sima (Alfredo Delgado)..
2. Definir área de ubicación del dispositivo (Jefe de Sección)

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

ABRIL 18/07 ACTA # 11

8. BOBINAS TRAMA DESBORDADA, BOBINADORES DEFECTUOSOS

1. Ajustar bobinadores en cambio de productos.
2. Definir estándar de ajuste (resorte de torsión) por producto (rafias, cintillas) Jefe de Sección.
3. Calibrar puestos (dinamómetro) de bobinado y verificar resistencia de resorte original versus resorte nacional (torsión)
4. Mecánico Dominical que se programe en servicio preventivo de bobinadores
5. Seguimiento a mantenimiento preventivo (lubricación, ajustes) de bobinadores; Jefe Mantenimiento Mecánico

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

ABRIL 25/07 ACTA # 12

COMPROMISOS PENDIENTES

1. Recordar el compromiso diario de actualizar especificaciones de proceso y Piován (Los Jefes de Sección vendrán el miércoles 2 Mayo a 2 p.m, para actualizar esta información y otras Extrusoras)
2. Capacitar a operarios y ayudantes en los tres procedimientos (arranque, cambios y apagado). Aprovechar próximo servicio de la Sima el 3 de Mayo de 2007.
3. Jaime Montañez revisará con el Ing. Julio Eduardo Mejía protección de archivos
4. Capacitar a operarios y ayudantes en los tres turnos sobre el procedimiento para producir grama (discutirlo en reunión del Miércoles 2 p.m.)
5. Diseño, selección, instalación de equipo enrollador de película de arranque (Mantenimiento mecánico, eléctrico y electrónico.
6. Mecánico dominical que se programe en servicio preventivo de bobinadores
7. Pedir dinamómetro para que el mecánico ajuste la tensión de puestos de bobinado (Gildardo Camargo)

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MAYO 2/07 ACTA # 13

COMPROMISOS PENDIENTES

1. Miércoles 2 de Mayo los Jefes de Sección actualizarán especificaciones de proceso y PIOVAN; igualmente se revisarán las de las otras tres extrusoras.
 2. Jueves 3 de Mayo, los Jefes de Sección capacitarán a operarios y ayudantes en los tres procedimientos arranque, cambios y apagado de la extrusora Sima; aprovechando el servicio de mantenimiento.
 3. Jaime Montañez revisará con el Ingeniero Julio Eduardo Mejía la protección de archivos
 4. Diseño, selección y montaje de dispositivo enrollador de película (mantenimiento)
9. FALTA ALISTAMIENTO DEL EQUIPO EN CAMBIO DE PRODUCTO POR PARTE DEL OPERARIO
1. Evaluar modificación de árboles para usar cuchilla de la Extrusora Davis, verificar consumo de las cuchillas SIMA versus DAVIS (Ing. Cristóbal Reyes), los señores Gildardo Camargo y Robinson Arias evaluarán si se pueden utilizar los tres árboles originales con cuchilla Davis.
 2. Incluir la caja del ventilador de orillos en el procedimiento de limpieza para cambio de producto
 3. Definir para cada producto el ancho óptimo de orillos, para disminuirlos al máximo (Jefe de Sección), incluir esta especificación para cada producto (Cristóbal Reyes)
 4. En cambios de cintillas o rafia (3000.6000,9000 denier) bajar sólo 1/2 tanda para reiniciar el proceso; luego bajar el resto.
 5. Intercambiar los resortes de tensión de bobinado de los últimos 2 ó 3 módulos con los primeros para estandarizar la graduación.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MAYO 9/07 ACTA # 14

PUNTOS PENDIENTES

1. Los Jefes de Sección presentarán el Jueves 10 de Mayo en Grupo Primario la actualización de las especificaciones de proceso de las 4 Extrusoras.
2. Mantenimiento hará montaje de dispositivo enrollador de película en próximo servicio de mantenimiento preventivo (semana 21). Los departamentos Eléctrico y/o Electrónico revisará la conexión a potencia y control.
3. Consumo de cuchillas Davis/mes= 500; consumo cuchillas Sima/mes= 750 unidades. Definir si se requiere y justifica la modificación de los tres árboles de cuchilla. Probar con un árbol (7mm) para usar cuchillas Davis.
4. Implementar hoja de proceso tipo AMOCO para los productos críticos (INDUMIL, GRAMAS) por parte de los Jefes de Sección.

10. LOS AYUDANTES ALMACENAN MAL EL PRODUCTO Y SE DAÑA

1. Delimitar y asignar áreas de almacenamiento de rafias, Sara Castellanos, Christian Jaimes.
2. Definir sistema de almacenamiento de bobinas (paradas, acostadas, con separador)
3. Procedimiento de uso de la zona de almacenamiento (ubicación por tipo de producto, cómo almacenarlo, devolución)

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MAYO 16/07 ACTA # 15

PUNTOS PENDIENTES

1. En próximo grupo primario (Viernes 18 de mayo/2007) los Jefes de Sección presentarán la actualización de las especificaciones de proceso de las cuatro Extrusoras.
2. Los Jefes de Mantenimiento harán el montaje (semana 21) del dispositivo enrollador de película, incluyendo los controles y conexiones eléctricas y electrónicas.
3. Mantenimiento y los Jefes de Sección harán prueba con el actual árbol de cuchillos(separador de 7 mm) para usar cuchillas de la Davis (0.38 mm)
4. Implementar hojas de proceso tipo AMOCO para productos críticos (INDUMIL, GRAMAS) por parte de los Jefes de Sección.

11. FALTA COORDINACIÓN Y RESPETO POR UNA PROGRAMACIÓN, RECETAS, CONDICIONES DE PROCESO.

1. El turno de 2-10 p.m. programa diariamente la producción
2. Informar y consultar los cambios que se hagan de la programación (cuaderno reporte diario , Jefe de Sección)
3. Estandarizar la altura de la tina de agua para todos los productos, Jefe de Sección tomar conceptos con operarios.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MAYO 23/07 ACTA # 16

PUNTOS PENDIENTES

1. Sara Castellanos pasará al formato definitivo la actualización de especificaciones de proceso de las cuatro Extrusoras.
 2. El próximo martes se instalará el dispositivo enrollador de película
 3. Probar árbol de cuchillas para usar cuchilla Davis (0.38 mm), Alfredo Delgado
 4. Implementar hojas de proceso tipo AMOCO para productos críticos (Indumil, gramas), Robinson Arias.
 5. Definir la altura de tina de agua para todos los productos. Estandarizar con operarios.
12. APAGONES Y BAJONES DE ENERGÍA.
1. Mantener el reporte de bajones y cortes de energía, para reclamar ante el operador de red.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

MAYO 30/07 ACTA # 17

COMPROMISOS PENDIENTES

1. Sara Castellanos pasará al formato definitivo la actualización de especificaciones de proceso de las cuatro Extrusoras.
2. Probar árbol de cuchillas con cuchilla Davis (0.38 mm), Jefe de Sección
3. Implementar hojas de proceso tipo AMOCO para productos críticos (Indumil, gramas, Fideca, 900 Canadá), Robinson Arias.
4. Definir alturas óptimas de cabezal, tina para PP y PEAD en términos de calidad y productividad, Jefe de Sección
5. Incluir la caja del ventilador de orillos en el procedimiento de limpieza para cambio de producto, Jefe de Sección.
6. Delimitar áreas de almacenamiento de rafia (hilos delgados)

COMPROMISOS PERMANENTES EN LA SECCIÓN

1. Actualizar las especificaciones de proceso cada vez que haya una modificación, Jefe de Sección
2. Seguimiento a los procedimientos de encendido, cambio de producto y apagado del equipo, Jefe de Sección
3. Exigir permanencia de un operario en el equipo (descansos, fin de turno), J. Sección
4. Exigir identificación de saldos y amarre de productos, hacer seguimiento al consumo permanente y prioritario de estos saldos
5. Capacitar a supernumerarios y personal nuevo en procedimiento, Jefe de sección
6. Comunicar oportunamente a sus colaboradores los objetivos y metas discutidas en los grupos primarios, Jefe de sección
7. Programar al mecánico dominical en servicio preventivo bobinadores SIMA, J. Mantenimiento
8. Mantener reporte de bajones y cortes de energía para reclamar al operador de red

IMPLEMENTACIONES REALIZADAS

1. Instalación de enrollador de película para proceso de arranque, los Jefes de Sección revisarán procedimiento de enhebre para aprovechar al máximo esta inversión
2. Procedimientos de encendido, cambio de producto y apagado de equipo. Revisión de procedimiento para elaborar gramas
3. Programación en formato especial de la producción semanal
4. Identificación de saldo de productos
5. Sistema almacenamiento de bobinas (diseño). Estamos comprando estibas y separadores para sección hilos delgados
6. En el próximo comité iniciaremos discusión sobre uso de peletizado en planta (necesidades, programación, etc).

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

JUNIO 13/07 ACTA # 18

PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR CONSUMO DE PELETIZADOS

1. Falta infraestructura en minibodega para uso de big-bags
2. No se garantiza colores uniformes en productos donde se usa el peletizado
3. El peletizado viene con defectos (grumos, racimos) y en tamaño de gránulo muy grande
4. No hay suficiente espacio de almacenamiento de peletizados en bodega
5. Baja productividad por parada frecuente de extrusoras con 100% peletizado
6. Baja capacidad de tolvas en Extrusora Simplex para consumos mayores del 20% de peletizado
7. Falta información sobre naturaleza del peletizado (composición, aditivos, colores, ciclos de reciclado, residuos)
8. Faltan mas proveedores de peletizado
9. Desarrollar mercados de productos con los colores de peletizado de alta disponibilidad
10. Hay muchos "puchos" que solo sirven para producir negro. Buscar mercado para negro.
11. Acumulación de rafias peletizadas de diferentes tonos.
12. No hay especificaciones de proceso con peletizado

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

JUNIO 20/07 ACTA # 19

PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR CONSUMO DE PELETIZADOS

1. Falta infraestructura en minibodega para uso de big-bags
2. No se garantiza colores uniformes en productos donde se usa el peletizado
3. El peletizado viene con defectos (grumos, racimos) y en tamaño de gránulo muy grande
4. No hay suficiente espacio de almacenamiento de peletizados en bodega
5. Baja productividad por parada frecuente de extrusoras con 100% peletizado
6. Baja capacidad de tolvas en Extrusora Simplex para consumos mayores del 20% de peletizado
7. Falta información sobre naturaleza del peletizado (composición, aditivos, colores, ciclos de reciclado, residuos)
8. Faltan mas proveedores de peletizado
9. Desarrollar mercados de productos con los colores de peletizado de alta disponibilidad
10. Hay muchos "puchos" que solo sirven para producir negro. Buscar mercado para negro.
11. Acumulación de rafias peletizadas de diferentes tonos.
12. No hay especificaciones de proceso con peletizado
13. Concientizar al personal sobre la necesidad de usar peletizados
14. Falta recuperar PEAD negro en Planta de Estiraje
15. La Extrusora Simplex consume muy poco peletizado (cotizar 2 bobinadores SAHM 290 con el sr. Gustavo Rodriguez)

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

REUNIÓN OPERARIOS TELARES CIRCULARES CAUSAS DE IMPRODUCTIVIDAD JUNIO 25/07

CAUSAS

1. CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA
2. CORRECTO ENHEBRADO DE LOS TELARES
3. ASEO DE LOS TELARES - FALTA PROCEDIMIENTO + TANQUE DE LUBRICACION
4. FALTA DE ATENCIÓN OPORTUNA AL TELAR POR MANTENIMIENTO
5. Falta de capacitación a los Mecánicos de los Telares
6. Falta de iluminación que facilite el enhebrado
7. Fibrilación en las cintillas
8. Mala calibración de los viajeros
9. La banda de ojaletes viene más corta y genera descuadre en la calada
10. Demasiado portabobinas defectuosos
11. Porcelanas defectuosas (Base del telar)

COMPROMISOS EN CUANTO AL ASEO DE LOS TELARES

Iniciar jornada de aseo el próximo sábado 30 de Junio, los tres turnos:

- Bernardo Cáceres
- John Alexander Arias
- Héctor Monroy
- Carlos Suarez
- Luis Carlos Cuadros

Simultáneamente se revisará el enhebrado, para continuar con éste trabajo posteriormente.

REUNIÓN PLANTA ESTIRAJE JUNIO 25/07

- Obstrucción cilindros reóstatos 1 y 2
- Fuga de aceite en cilindros
- Limpieza tanque de aceite y cerrarlo herméticamente
- Modificar el montaje del cilindro de goma en la calandra
- Colocar un cilindro loco en la salida del desfolder
- Instalar 2 KF sobre la varilla existente
- Hacer un servicio a las aletas o topes
- Lijar todos los cilindros con lija # 150 para eliminar rebabas
- Árbol porta cuchillas rectificarlo y enderezarlo
- Cambio de mangueras al anillo Saturno
- Revisión del serpentín de aire de la burbuja
- Cambiar abrazaderas a las mangueras del Saturno
- Revisión de cilindros de presión exacto
- Cambiar posición del bobinador de orillos
- Revisión de ejes cuadrados de los bobinadores
- Limpieza interna del cilindro Mova-Color
- Cambiar el Mova-Color de la Planta de Estiraje por el de la Extrusora Davis
- Instalar cortina en La Burbuja

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

JUNIO 27/07 ACTA # 20

PROBLEMAS PARA OPTIMIZAR CONSUMO DE PELETIZADOS

Por votación se seleccionaron los siguientes puntos

	Puntaje	
5. Baja productividad por parada frecuente de extrusoras con 100% peletizado	8	
13. Concientizar al personal sobre la necesidad de usar peletizados		7
1. Falta infraestructura en minibodega para uso de big-bags		6
14 Falta recuperar PEAD negro en Planta de Estiraje		6
15. La Extrusora Simplex consume muy poco peletizado (cotizar 2 bobinadores SAHM 290 con el sr. Gustavo Rodriguez)		5
12. No hay especificaciones de proceso con peletizado	5	
10. Hay muchos "puchos" que solo sirven para producir negro. Buscar mercado para negro.		4

El comité asignó los siguientes puntos directamente para ser trabajados por el funcionario escogido para darle trámite:

- 3.El peletizado viene con defectos (grumos, racimos) y en tamaño de gránulo muy grande; Cristobal Reyes
- 4.No hay suficiente espacio de almacenamiento de peletizados en bodega; Alfredo Ortiz
- 6.Baja capacidad de tolvas en Extrusora Simplex para consumos mayores del 20% de peletizado; Gildardo Camargo
- 8.Faltan mas proveedores de peletizado; Cristobal Reyes, Jaime Montañez
- 9.Desarrollar mercados de productos con los colores de peletizado de alta disponibilidad; Alfredo Ortiz

Copias: Gerencia de Planta
 Gerencia de Calidad
 Ingeniero de Planta
 Supervisión
 Jefes de Sección
 Jefe Mantenimiento Mecánico
 Jefe Mantenimiento Eléctrico
 Jefe Mantenimiento Electrónico
 Sara Castellanos
 Laboratorio
 Ramón Monsalve,
 Facilitador de Calidad

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

JULIO 04/07 ACTA # 21

5. BAJA PRODUCTIVIDAD POR PARADA FRECUENTE DE EXTRUSORAS CON 100% PELETIZADO

1. Seguir aplicando antiadherente para disminuir "babeo" del cabezal
2. Utilizar el mínimo perfil de temperatura
3. Mezclar el "verde log" con peletizados "lomos" de Tescol para mejorar tonalidad, rangos y disminuir babeo.
4. Estandarizar o definir un tiempo fijo para hacer cambio de filtros
5. Rediseñar el ancho de las rafias aumentando el espesor de la cinta y manteniendo las rpm del tornillo
6. Usar filtros menores de 50 mesh cuando se usan peletizados
7. Mayor presencia y atención del equipo de los operarios y jefes cuando se opera peletizados
8. Reunir al personal de cada turno para mejorar el compromiso del grupo para la fabricación de estos peletizados (discutir en grupo primario)
9. Solicitar la información de la naturaleza del peletizado con el proveedor.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad, Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

JULIO 11/07 ACTA # 22

5. BAJA PRODUCTIVIDAD POR PARADA FRECUENTE DE EXTRUSORAS CON 100% PELETIZADO

1. Modificar cavidad del bloque de filtros para hacer cambios sobre la marcha más seguidos
2. Cambiar cada 1 ½ hora de producción los filtros (40 mesh o 50 mesh)
3. Usar filtros 50 mesh, que usa actualmente Granuplas (Cristobal Reyes)
4. Reunión ayudantes extrusoras, miércoles 11 de Julio de 2007 a las 11 a.m. en Salón de Capacitación
5. Evaluar fabricación de tolva móvil de 1 ton. De capacidad con mezclador para unificar el tono de los peletizados de Tesicol.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

JULIO 18/07 ACTA # 23

5. BAJA PRODUCTIVIDAD POR PARADA FRECUENTE DE EXTRUSORAS CON 100% PELETIZADO

1. Antes de modificar alojamiento del filtro en el bloque, evaluar el cambio de filtros para ver el efecto de la bomba, que mejora este procedimiento.
2. Estandarizar el filtro Mesh 40 en todos los peletizados (100%)
3. Iniciamos reunión ayudantes extrusoras el Jueves 19 Julio a las 9 a.m.
4. Definir diseño de mezclador (1 ton.) de peletizados Jaime Montañez, Cristóbal Reyes
5. Limpiar cabezal por babeo bajo los siguientes parámetros:
 - * Que la tanda vaya por mitad de tamaño
 - * El Departamento Electrónico ajustará bobinadores para reiniciar con ½ bobina
 - * No deshenebrar la película, llevándola hasta el primer cuadrante y haciendo limpieza del labio del cabezal para agilizar la operación.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

JULIO 25/07 ACTA # 24

PROS Y CONTRAS DE MEZCLADORA DE PELETIZADOS

PROS

1. Obtener un color uniforme que garantiza un mejor precio del producto en el mercado.
2. Mejorar rotación de peletizados que vienen con diferentes tonos
3. Amplia posibilidad de comprar otros peletizados con colores no uniformes
4. Mejorar productividad en hiladoras para cambiar bobinas por cambio de tono
5. Ahorro en colorante por color uniforme
6. Disminución de productos de segunda

CONTRA

1. Sobre costo por proceso adicional (Mano de obra)
2. Manejo de excesos en saldos
3. Requiere nuevo espacio en la planta
4. Costo de inversión
5. Puede decaer el esfuerzo por mejorar clasificación interna de colores

NOTA: Según el anterior análisis, el comité decidió darle vía libre a la alternativa del mezclador, quedando las siguientes tareas;

Sara Castellanos, buscará por internet diseños de mezcladores y potenciales proveedores; informará en el próximo comité.

Gildardo Camargo, evaluará con proveedores locales (Famag u otros) un fabricante local de este mezclador

Estimamos que un costo alrededor de \$5.000.000 haría viable la adquisición del mezclador.

El depósito del mezclador debe tener 1.7 m³ de volumen interno para almacenar 1 tonelada de peletizado.

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

AGOSTO 1/07 ACTA # 25

Pendiente 4 ofertas del mezclador de peletizados (Famag, Metalteco y otros) Gildardo seguirá en contacto y seguimiento de estas ofertas.

EVALUACION DEL INCREMENTO DRAMÁTICO DEL DESPERDICIO EN JUNIO-JULIO/07

1. Montaje de bomba dosificadora generó desperdicio y eliminó el proceso de recuperado en la extrusora Davis.
2. Aumento en uso de peletizados incrementó el desperdicio
3. El saber que ahora el desperdicio es reciclado 100% en Tescol, nos hemos "relajado" en el esfuerzo de mantener desperdicio al mínimo.
4. El tener 3 Telares Raschel adicionales incrementó el desperdicio de PEAD.
5. La Planta de Estiraje produjo rollos con varios revientes (PEAD HYOSUNG)
6. Se cortó saldos de película PEAD en mal estado
7. Cambios excesivos en Planta de Estiraje por inventario mínimo en Telares Raschel
8. No hubo personal para reciclar en la extrusora Davis (No hubo horas extras)
9. La extrusora Sima presentó fallas frecuentes. Disparos permanentes sin causas conocidas
10. Falta gestión por parte de los Jefes de Sección con el operario asignado a reciclar
11. Perdimos el control de desperdicios por darle prioridad al consumo de peletizados
12. La computadora de la extrusora Davis tuvo varios fallos que sacaron de servicio ésta extrusora.
13. No hay control sobre bobinas devueltas a la zona de reciclaje y no hay parámetros para el reciclador
14. Falta de gestión y responsable de la zona de reciclados (trompo)
15. Existen hasta bobinas de rafia devueltas a la zona de reciclado
16. Los cambios muy frecuentes en la extrusora Davis, aumentó desperdicios (vaciar el silo de plumas para proceso de reciclado)

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

AGOSTO 22/07 ACTA # 26

1. El mezclador de peletizados (1 ton) debe ser estático, ver diseño con fabricantes en Internet. Visita a SOLLA para ver mezcladores (Gildardo Camargo, Jaime Montañez, Jefes de sección).
2. Mejoras para disminuir desperdicios
3. Extrusora Davis de mora \pm 15 minutos para alcanzar condiciones de operación Cristian Pico revisará la rampa de la bomba para disminuir este tiempo.
4. Seguiremos con el análisis de las 16 causas de desperdicios altos en el mes de Julio de 2007 .

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

AGOSTO 29/07 ACTA # 27

EVALUACION DEL INCREMENTO DRAMÁTICO DEL DESPERDICIO EN JUNIO-JULIO/07

1. EL SABER QUE AHORA EL DESPERDICIO ES RECICLADO 100% EN TESICOL, NOS HEMOS " RELAJADO" EN EL ESFUERZO DE MANTENER DESPERDICIO AL MÍNIMO.

ALTERNATIVAS DE SOLUCION

1. Los enhebres del trompo que no sean rafia fibrilada, deben reciclarse inmediatamente. El Jefe de Sección será responsable de que esto se cumpla.
2. El desperdicio tiene un costo de \$4.000 kilo del cual se pueden recuperar máximo \$3.000 en el proceso de reciclado.
3. Reunión de cada Jefe de Sección con los operarios y ayudantes de extrusoras sobre el costo del desperdicio
4. El Jefe de Sección coordinará alistamiento en Extrusora Davis para que se prepare el material a reciclar antes del arranque
5. Mejorar procedimiento de recuperación, para que alimente siempre cintilla cortada y no bobinas sueltas que es muy ineficiente. Garantizar dos personas cuando haya escasez de tubos.
6. Cuantificar en cada turno lo que se recuperará en la Davis a través de formato. Discutirlo el viernes próximo en grupo primario.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS SEPTIEMBRE 5/07 ACTA # 28

EVALUACION DEL INCREMENTO DRAMÁTICO DEL DESPERDICIO EN JUNIO-JULIO/07

4. EL TENER 3 TELARES RASCHEL ADICIONALES INCRMENTO EL DESPERDICIO DE PEAD
 1. Luis José verificará el ancho real de película de telares 13,4 y 5 para estandarizar
 2. Implementar soporte antes de enrolladores telares 11, 12, y 13 para detectar " picas " y parar.
 3. Está llegando película con " pepas ", material sin fundir, aumentar perfil de temperaturas.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

SEPTIEMBRE 19/07 ACTA # 29

EVALUACION DEL INCREMENTO DRAMÁTICO DEL DESPERDICIO EN JUNIO-JULIO/07

5. LA PLANTA DE ESTIRAJE PRODUJO ROLLOS CON VARIOS REVIENTES
 1. Cambiar cilindro V1 o rectificarlo cuando haga "lomas" para mantener holgura uniforme a todo lo ancho entre los cilindros de caucho (V1) y el metálico de giro lento.
 2. Cada vez que se cambie el cilindro V1 de caucho, verificar concentricidad de las 2 puntas antes de enviar a vulcanizar.
 3. Tener galga estándar "no metálica" para calibrar holgura de cilindros V11 y V12
 4. Evitar en lo posible las mezclas de polietilenos
 5. Verificar que se haga siempre prueba "cero" en arranques y cambios de medidas. Usar calibrador de espesores en película primaria y utilizar fórmula $E_i = \text{Estiraje} * E. \text{final}$
 6. Cotizar o actualizar equipo electrónico para detectar revientes y huecos de película. El actual no es confiable 100%.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

OCTUBRE 3/07 ACTA # 30

EVALUACION DEL INCREMENTO DRAMÁTICO DEL DESPERDICIO EN JUNIO-JULIO/07

6. SE CORTO SALDOS DE PELICULA PEAD EN MAL ESTADO

1. En lo posible tejer los pequeños saldos de película, si comercial puede venderlos.
2. Afinar las cantidades de urdimbre y trama requerida para cada producción. No hay información confiable de consumo para todas las telas.
3. Mayor seguimiento del supervisor para que se "monte" en el telar los saldos de película, antes de usar bobinas grandes.
4. Al iniciar el rollo de película, esta se arruga por tubos pequeños y algunas veces deformes.
5. No hay renovación de tubos deformes (Mariano Gómez) y faltan tubos,
6. Mala operación en el arranque. Bobina la película antes de enhebrar los orillos y genera arrugas.
7. Por escasez de tubos se utilizan tubos cortos que deforman los orillos cuando hay anchos nuevos no estándar.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio, Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad, Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

OCTUBRE 10/07 ACTA # 31

EVALUACION DEL INCREMENTO DRAMÁTICO DEL DESPERDICIO EN JUNIO-JULIO/07

7. CAMBIOS EXCESIVOS EN PLANTA DE ESTIRAJE POR INVENTARIO BAJO EN TELAR RASCHEL

1. Afinar en las cantidades de película a programar. Unificar criterio de los tres Jefes de Sección.
2. Terminar y divulgar información de consumos de Urdimbre y trama por producto en los telares Raschel.
3. Analizar mejoras para hacer los cambios de película /producción más ágiles
4. Si la Extrusora Vertical está deficitaria en producción de película, planear los telares por prioridades y parar los que están solo haciendo inventario.
5. Incluir rectificadora de cilindro de caucho V1 en todos los servicios y preventivos.
6. Mejorar el equipo. Presenta fallas frecuentes (fugas, bloqueo de filtros, etc)

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio,
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

OCTUBRE 17/07 ACTA # 32

MONTAJE RECICLADORA SENKAR

1. Definir potencia instalada eléctrica para solicitar los elementos eléctricos (totalizador, conductores, bandeja,, etc). Verificar con proveedor (Cristobal Reyes) , instalar desde subestación nr. 4.
2. Definir con Friocol accesorios y carga de refrigeración requerida para enfriar los "espaguetis" de reciclado.
3. Definir instalación de aire comprimido y la acometida de agua del reposición del acueducto y ubicación física del equipo y anclaje en la extrusora de montaje, Mantenimiento Mecánico.
4. Terminado la obra civil donde se ubicará la recicladora, contratista incluir alumbrado.
5. Ingresar operario para este equipo, Recursos Humanos
6. Instalar extintores y señalización en la zona
7. Solicitar filtros 80 y 100 con proveedor de filtros. Gildardo Camargo tiene la medida.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio,
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

OCTUBRE 24/07 ACTA # 33

PENDIENTES MONTAJE RECICLADORA SENCAR

1. Sencar debe definir carga instalada. Hay discrepancias entre catálogo y proforma, se solicitó información vía e-mail (C.R.)
2. Pendiente cotización con Friocol de intercambiador de calor para el tanque de agua. (C.R.)
3. Para garantizar aire comprimido se sugiere modificar el sistema actual de limpieza de equipos T4TR/Sima 500/Beta 12 asignan 1 hora al final del turno.
4. Revisar con contratista de obra civil la necesidad de alumbrado y bandejas aéreas (C.R. – L.C.P)

INCREMENTO EXCESIVO DESPERDICIOS (Junio –Julio /07)

1. No hubo personal para reciclar en la extrusora Davis (no hubo horas extras)
2. Coordinar comercial-producción con anticipación los procesos o equipos que quedan disponibles por falta de ventas, para utilizar este personal productivamente (recuperación, entrenamiento, etc.) (A.O)
3. En casos extremos utilizar personal extra para los turnos de 2-10 y 10-6
4. Luis Carlos Prieto dejará el "trompo" girando en ambos sentidos para recuperar el desperdicio de enhebres.
5. Planear la utilización del personal cuando se hace mantenimiento preventivo, los de extrusoras pueden colaborar en esta recuperación

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

OCTUBRE 25/07 ACTA # 34

INCREMENTO EXCESIVO DESPERDICIOS (Junio –Julio /07)

8. La Extrusora Sima presentó fallas frecuentes.
 1. Enrollador película Sima se dispara.
 2. Estaciones 5 y 6 no funcionan en el dosificador PIOVAN. Pendiente instalar esta semana un transformador de aislamiento.
 3. Módulos de bobinadores se apagan con frecuencia y disparan la máquina. Cotizar relays de estado sólido o encapsulados.
 4. Bajones de presión de aire modifican mezclas en PIOVAN y se “cae” el cilindro fibrilador. Modificar el sistema de limpieza en los equipos al final del turno. Discutirlo en reunión general del viernes 2 de Noviembre

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS NOVIEMBRE 7/07 ACTA # 35

INCREMENTO EXCESIVO DESPERDICIOS (Junio –Julio /07)

9. Falta Gestión de Jefes de Sección con el operario asignado a reciclar
1. Revisar en grupo primario de Supervisión las rutinas de limpieza de equipos para redistribuir a lo largo de la jornada laboral.
2. Que el Jefe contacte al auxiliar de reciclado para coordinar la actividad del turno en la mañana
3. El Jefe de sección de la mañana coordinará con el supervisor la disponibilidad de personal para el reciclado en la jornada de 2-10 p.m. Lo mismo el Jefe de Sección de 2-10 p.m. coordinará con el Supervisor de la tarde la disponibilidad de personal para reciclar de 10-6 a.m.
4. El uso de horas extras será el último recurso para suplir este servicio
5. El Jefe de sección dará información al personal extra de reciclado sobre cuidados para evitar tijeras y elementos metálicos que dañen las cuchillas del molino. Sara Castellanos tomará información de operarios para elaborar procedimiento seguro y así evitar accidentes y daño en el molino

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

NOVIEMBRE 14/07 ACTA # 36

INCREMENTO EXCESIVO DESPERDICIOS (Junio –Julio /07)

10. Perdimos control del desperdicio por darle prioridad al consumo de peletizados
 1. En la Extrusora Davis debemos usar el máximo posible de " pluma" en cada producto.
 2. En los desperdicios generados internamente reutilizar el máximo en la extrusora Davis y enviar el mínimo a " casetas".
 3. Disminuir al máximo los saldos de plumas en el cambio de producto en la Extrusora Davis coordinando la alimentación del molino antes del cambio.
 4. No mezclar plumas en una saca porque queda solo para negro. Mantener sacas vacías para evitar estas mezclas.
 5. Hacer sacas para peso máximo de 40 kilos
 6. Hacer adaptación en succión del molino para recuperar plumas (G.C)
 7. Estar pendiente de película extrusora Sima para recuperarla en la Davis y no enviarla a casetas. Asignar sitio especial de almacenamiento dentro de la planta.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

NOVIEMBRE 21/07 ACTA # 37

QUE NECESITAMOS PARA AUMENTAR CONSUMO DE PELETIZADOS EN LA EXTRUSORA
SIMPLEX

1. Cambiar sistema de bloque de filtros
2. Instalar sistema medida de presión de masa (Dynisco)
3. Probar un filtro más abierto para reemplazar el actual Dutch 110
4. Bajar velocidad a la línea para lograr más homogenización de la resina.
5. Instalar mínimo dos bobinadores adicionales para tener rafia de 9000 denier con mayor espesor y menos revientes
6. Instalar llave de cortina a la entrada del Chill-roll para regular flujo en las horas de la noche.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

NOVIEMBRE 28/07 ACTA # 38

QUE NECESITAMOS PARA AUMENTAR CONSUMO DE PELETIZADOS EN LA EXTRUSORA
SIMPLEX

1. Buscar condiciones (avance, temps) en bloque de filtros actual para trabajar peletizado
2. Cotizar con SENCAR y SIMA un nuevo sistema de bloque de filtros con paquete hidráulico (CR)
3. Usar ayudas de proceso (antioxidantes, deslizantes) para mejorar o disminuir revientes
4. Bajar velocidad a la línea para lograr más homogenización de la resina.
5. Bajar velocidad 150 (m/min) para usar peletizado PEAD y PP (RA)
6. Cotizar sensor de presión de masa (CP)

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS DICIEMBRE 5/07 ACTA # 39

QUE NECESITAMOS PARA AUMENTAR CONSUMO DE PELETIZADOS EN LA EXTRUSORA SIMPLEX

1. Estamos consumiendo pelletizado blanco Ensacar y transparente avanzando el filtro aprox. Cada 20 minutos.
2. Instalar válvula proporcional de control de temperatura y/o flujo después de Chill roll.
3. SENCAR enviará cotización de nuevo sistema de bloque de filtros con paquete hidráulico
4. Cotizar sensor de presión de masa (CP)

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS DICIEMBRE 12/07 ACTA # 40

QUE NECESITAMOS PARA AUMENTAR CONSUMO DE PELETIZADOS EN LA EXTRUSORA
SIMPLEX

➤ Prioridades de uso de peletizados en bodega para la Extrusora Simplex

1. 38 Toneladas de peletizado "blanco-rosado" consumirlo permanente en todas las rafias rojas (9000-12000-18000 denier) al 50% con PP 04H82. Aumentar color rojo (0.8% Clariant)
2. Amarillo Gesta al 100% con las siguientes consideraciones
 - Avance de filtros cada 15 minutos para controlar presión o montar PLC que controle el diferencial de presión con el sensor de presión de masa (cotizará CP)
 - Disminuir perfil de temperatura, inicialmente a 220°C y reevaluar
 - Bajar velocidad de línea, evaluar por revientes.

Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad
Archivo

COMITÉ DISMINUCIÓN DESPERDICIOS

DICIEMBRE 19/07 ACTA # 41

QUE NECESITAMOS PARA AUMENTAR CONSUMO DE PELETIZADOS EN LA EXTRUSORA SIMPLEX

- Prioridad de consumo de peletizados y fuera de grado en la Extrusora Simplex por producto.
1. FIBRATEX : Al 33% los PP fuera de grado (Propilco, Profax, Valtec, etc)
 2. SOGA PISADORA : Lomo azul, Azul Comerciplas. Transparente (Biofilm) fueras de grado (Propilco, Profax, Valtec)
 3. SOGA AGRÍCOLA: Verde Log, Azul Log, amarillo Gesta
 4. SOGA GOLDEN: Lomos, transparente, fuera de grado (Propilco, Valtec, Profax, etc)
 - Mejoras en Extrusora Simplex para consumir peletizados:
 - Disminuir caudal de "cuchilla de aire" en chill roll. Probar variador electrónico para bajar velocidad del motor.
 - Instalar el sensor de presión de masa con lectura digital
 - Colocar al menos dos enrolladores adicionales para aumentar espesor de rafia de 9000 denier y disminuir revientes y poder aumentar consumo de peletizados
- Copias: Gerencia de Planta
Gerencia de Calidad
Ingeniero de Planta
Supervisión
Jefes de Sección
Jefe Mantenimiento Mecánico
Jefe Mantenimiento Eléctrico
Jefe Mantenimiento Electrónico
Sara Castellanos
Laboratorio
Ramón Monsalve
Facilitador de Calidad ,Archivo

ACTAS COMITÉ DE LAS 5 ESES

ACTA N° 1.

Fecha: Martes, Enero 16 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Presentación del Comité, breve introducción temática 5 eses, explicación del propósito del mismo, metodología a utilizar.
 2. Comentarios de los presentes acerca del Comité anterior. Avances logrados, dificultades e inconvenientes encontrados.
 3. Propuestas de trabajo para asegurar el éxito del programa de 5 eses.
 4. Asignación de responsabilidades:
 - Jefes de Sección: Extrusoras, Mini bodega, Casetas de material a recuperar, Oficina Jefes de sección.
 - Laboratorista: HRT8, Enconadoras, Dietze & Shell, Laboratorio.
 - Jefe Despachos: Bodega, oficina despachos, Zonas verdes
 - Jefes de mantenimiento: Oficinas mantenimiento, talleres, compresores, telares Sulzer, circulares, cuarto de segundas, Subestaciones, áreas en donde estén realizando mantenimiento.
 - Jefe almacén de repuestos: almacén de repuestos y sus alrededores.
 - Supervisores: áreas bajo supervisión; telares circulares, sulzer y raschel, mesa de inspección, urdidora, almacén plegadores, cordelería y sogas.
 5. Las siguientes personas se comprometieron a realizar durante la semana:
Extrusoras:
 - Jefe de Sección; Robinson Arias: Se compromete a despejar pasillo de la extrusora Davis de todo el peletizado que está en éste y de reorganizar el almacenamiento de los colorantes de las extrusoras Simplex y Davis. Se almacenarán en el cuarto frente a extrusora Davis y se demarcarán según extrusora y tipo.
 - Jefes de Mantenimiento: Durante el mantenimiento a realizar a la extrusora davis se cambiará la posición de la escalera para añadir insumos a la extrusora hacia el otro pasillo (entre Davis y Simplex)
- Los demás se comprometieron a analizar su sección y buscar por si mismos puntos a mejorar.
6. Temas pendiente:
 - Despejar planta: problema de almacenamiento, no cabe el producto terminado en la bodega. Máquinas inactivas y materiales de mantenimiento esparcidos por toda la planta.

Sara Castellanos

ACTA N° 2.

Fecha: Martes, Enero 23 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Se informó el trabajo hecho hasta el momento: ubicación de canecas, sacas, redistribución de la mini bodega y ubicación de la tela geotex en el suelo de la misma, reordenamiento caseta polipropileno, de almacén de plegadores, diseño de forros de plegadores, su ubicación e identificación.
2. Felicitaciones a Robinson Arias organizando los colorantes de las extrusoras Simplex y Davis. Se resaltó labor de Jesús Fernández y su constante apoyo y cooperación, el esfuerzo y creciente compromiso por parte de Mariano Gómez y el apoyo prestado por el personal de mantenimiento en cada una de las labores de mejora.
3. Chequeo de puntos pendientes y compromisos adquiridos por cada uno de los asistentes a la reunión anterior.
4. Tema fundamental reunión: Qué hacer para lograr y mantener el aseo general de la planta.
 - El aseo debe encargarse de: Realizar el aseo de los pasillos, Vestiéres y baños, recoger las canecas de la basura y realizar el aseo de las oficinas de Jefes de Sección y supervisores.
 - Los operarios se encargan del aseo de su máquina; barrer, recoger y depositar en las canecas de cada sección. Se requiere inventariar escobas por máquina y su estado, y dotar cada sección con recogedores. Se debe demarcar y señalizar la ubicación de dichos utensilios de aseo.
 - ¿Cuáles son las funciones del Parquero? Él debe encargarse del aseo del exterior de la planta y jardines, de entregar el café, de recibir despachos de materia prima en la bodega y de ayudar en la clasificación de desperdicios surtidos en la caseta de polipropileno.
 - Es necesario aclarar con anterioridad la llegada de materia prima para destinar al Parquero a esta labor y que el resto de tiempo las dedique a las demás funciones sin descuidar ninguna.
 - Cada uno de los jefes se comprometió a dar ejemplo empezando por ordenar y mantener en perfectas condiciones de aseo sus respectivas oficinas y sitios de trabajo.
5. Se realizó nuevamente una prueba a la prensa hidráulica. Resultados: es necesario atar con hilo o sogá resistente, sería preferible utilizar zuncho para evitar que el material recupere su volumen inicial, además, se requiere adaptar la prensa para evitar que las sacas se deformen, lo ideal sería lograr un prensado uniforme y cúbico para optimizar el almacenamiento y transporte. Quedó pendiente nuevamente la iniciación del prensado del material.
6. Se despejó con ayuda de Mariano Gómez y el operario Iván Jaimes los alrededores de la prensa hidráulica.

Sara Castellanos

ACTA N° 3.

Fecha: Martes, Enero 30 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. El tema principal tratado fue velar por el aseo general, cada uno de los miembros del comité se compromete a ser ejemplo para los demás y realizar seguimiento de las mejoras implementadas y presentar informe semanal del mismo.
2. Se debatió acerca de quien debe pensar y como garantizar mantener despejada la zona aledaña a la prensa hidráulica:
 - Los ayudantes de extrusoras se encargarán de pensar el desperdicio generado en su turno, posteriormente lo pesarán, lo marcarán y lo depositarán en la respectiva caseta.
 - Por ahora el personal del aseo pensará, pesará y marcará el polipropileno y el polietileno de las demás secciones para posteriormente llevarlo a las casetas.
3. Es importante reubicar cuanto antes las bobinas que alimentan la urdidora haciendo mejor uso de la bahía diseñada por mantenimiento para almacenar los verdes construcción y cortavientos. Se busca evitar encontrar cintillas en el suelo de la urdidora y despejar los pasillos alrededor de esta. Alfredo delgado se compromete a colaborar con la elaboración de una división metálica para el almacén de bobinas de urdimbre.
4. Se diseñaron, marcaron y almacenaron en el estante frente a la urdidora los forros de los plegadores de urdimbre.
5. Todos los presentes se comprometieron a mantener en perfecto estado de orden y aseo sus respectivas oficinas y lugares de trabajo. Sara Castellanos realizara seguimiento al mismo y en cualquier momento estará verificando el cumplimiento del compromiso adquirido.

Sara Castellanos

ACTA N° 4.

Fecha: Martes, Febrero 6 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Orden y aseo mini bodega:
 - Gildardo Camargo ha trabajado en la elaboración e instalación de las tapas de las tolvas. Hasta el momento se han instalado dos, queda pendiente la tolva de la extrusora Sima.
 - Se instalarán las canecas para depositar los hilos de las bolsas de materia prima. Dos en total.
 - Se requiere mejorar la iluminación al interior de la mini bodega.
 - Los jefes de sección deben hacer más seguimiento a los ayudantes de extrusoras para evitar que el proceso de orden y aseo en la mini bodega decaiga.
2. Felicitaciones al personal de enconadoras, hrt8 y dietze & schell por cumplir con los compromisos adquiridos en las capacitaciones y al personal del telar raschel 10 por mantener en estado de orden y aseo su puesto de trabajo.
3. Según lo acordado en el comité anterior se llevó a cabo la capacitación con el personal del aseo. Queda pendiente la asignación de los utensilios de aseo a cada puesto de trabajo y sección.
4. Para el próximo comité se revisarán las funciones del manual de oficios referentes al aseo a realizar por los operarios y ayudantes de extrusoras.
5. Se propone brindar dotación según el oficio (batas, delantales, carteras, etc.)
6. Ramón Monsalve comenta el proyecto de realizar una nueva bodega de almacenamiento de producto terminado con la cual se espera liberar espacio ocupado por éste al interior de la planta.

Sara Castellanos

ACTA N° 5.

Fecha: Martes, Febrero 13 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Se discutió acerca de lo explicado por el manual de oficios sobre el aseo de cada extrusora. Se concluyó que este tema corresponde al comité laboral.
2. Todos los presentes adquirieron el compromiso de utilizar a partir de la fecha la dotación de seguridad requerida para trabajar. Sara Castellanos se encargará de hacer seguimiento al mismo.
3. Material prensado: importante prensar, cada ayudante de extrusora debe prensar el desperdicio. Es necesario solucionar cuanto antes quien va a prensar polietileno y polipropileno. Se espera contar con los empaques para este oficio.
4. Se informó sobre las capacitaciones realizadas con los ayudantes de extrusoras. Los temas tratados fueron:
 - Aseo diario mini bodega.
 - Material barrido aparte de la basura.
 - Prensar bolsas de polipropileno y ubicar en las casetas de material a recuperar. Los bolsas de polietileno se seguirán llevando al sitio de siempre.
5. Queda pendiente iniciar reuniones con personal de telares planos para tomar medidas que conlleven al orden, aseo y administración de los desperdicios.
6. Cristian Jaimes comenta con en las enconadoras es necesario ubicar nuevas canecas para los desperdicios, ubicar una caneca para la basura frente al laboratorio y hablar con los ayudantes de extrusión para almacenar correctamente los productos trabajar en esta sección.
7. En el próximo comité cada uno de los participante dará un breve informe sobre el área asignada bajo su responsabilidad.

Sara Castellanos

ACTA N° 6.

Fecha: Martes, Febrero 20 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Los jefes de mantenimiento se comprometen a mantener orden y aseo durante y después de cada uno de los mantenimientos realizados.
2. Se sigue encontrando material sin prensar. Para esto cada uno de los jefes de sección y supervisores deben garantizar que se lleve a cabo el prensado del material de desperdicio por parte de los ayudantes de extrusoras y de los empacadores de la noche.
3. Las masas resultantes de la laminadora se enviarán a recuperar a GRANUPLAS bajo la denominación de Polipropileno.
4. Junto con Jaime Montañez se retomarán las capacitaciones con los ayudantes de extrusión, para concientizarlos de la importancia de realizar el proceso de recuperado de desperdicio, y fomentar el orden y aseo.
5. Luis Carlos Prieto informó sobre los avances obtenidos en la elaboración de la máquina cortadora de bobinas; quedan pendientes mejoras en cuanto a la seguridad de la misma, instrucciones de uso, recogida del material cortado y perfeccionamiento del corte de las cintas.
6. Para evitar el desorden causado por las bobinas de trama utilizadas en los telares planos, supervisión debe realizar seguimiento turno a turno para que la persona encargada (empacador) lleve las bobinas al sitio de recuperación. Queda pendiente la definición de un sitio de almacenamiento previo para los tubos y el posible diseño de un carro transportador.
7. Luis José Rueda se compromete a despejar el almacén de rafias ubicado entre la extrusora sima y la hiladora de 18 usos. Éstas serán vendidas o utilizadas en otros procesos. El espacio libre será destinado al almacenamiento de tubos para la extrusora sima. Los rollos de Alunitex almacenados al final del telar raschel 10 serán reubicados para despejar este espacio para el traslado del nuevo telar raschel 13.
8. Gildardo Camargo pide colaboración con el camión de la empresa para el día sábado 24 de febrero dar salida a los restos de estibas y de madera depositados entre la caseta de desperdicios de polietileno y el cuarto de almacenamiento de repuestos de partes mecánicas.
9. Es necesario establecer procedimiento de operación en la urdidora para evitar que al llegar personal nuevo a la misma se cometan errores que lleven a la producción de defectuosos y bajos niveles de productividad.
10. Felicitaciones a Luis Carlos Prieto por el aseo realizado a la HRT8 y a Cristian Pico y Cristian Rojas por organización y despeje realizado en su oficina.

Sara Castellanos

ACTA N° 7

Fecha: Martes, Febrero 27 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Ubicación del material a recuperar en la extrusora Davis
 - Se propone ubicar desperdicios a recuperar en la extrusora al final de la misma, frente al almacén de bobinas de la urdidora. (Almacenamiento inicial) o utilizar el almacén de rafias despejado la semana pasada por Luis José Rueda, Se debe separar por colores: negro, blanco y verde, ubicar el material prensado, zunchado y debidamente apilado.
 - Debe generarse un procedimiento para el proceso de recuperado en la extrusora davis. Identificar que tipo de material puede y debe recuperarse en la empresa, donde disponerlo, cuando y como recuperarlo. Este procedimiento queda a cargo de Sara Castellanos.
 - En estos momentos es necesario contar con una persona recuperando y otra picando tubos por turno.
 - Cada turno debe establecer una cifra de material a recuperar y hacer seguimiento a la misma.
 - Iván Castillo propone adecuar casetas de desperdicios para almacenar material a recuperar en la empresa.
 - Luis Carlos Prieto propone cambiar de lugar el almacén de repuestos, y en este sitio adecuar un almacén para los desperdicios.

Se concluyó que por ahora la mejor opción es almacenar los desperdicios prensados en el almacén de rafia despejado la semana anterior, dividiendo por colores, y llevando un control de lo que entra y lo que sale. Los jefes de sección se comprometen a recuperar inmediatamente la mayor cantidad posible, los jefes de mantenimiento colaborarán en la adecuación de este sitio.

Todos los presentes de ahora en adelante haremos seguimiento continuo al proceso de recuperado.

2. Reciclaje y venta de cartones, canecas metálicas, residuos de lubricantes, partes metálicas de mantenimiento:
 - A partir de la fecha los cartones y los tubos de cartón serán separados de la basura y almacenados para su posterior venta. Empacadores, operarios de mesa de inspección de laminadora y aseador se encargarán de evitar que estos vayan a la basura.
 - De ahora en adelante se debe realizar control al ingreso del carro de la basura y constante vigilancia mientras se encuentre en la empresa para evitar pérdidas y robos.
3. Ingeniero Cristóbal Reyes informó sobre el comité de gerencia intermedia a realizar el día viernes 9 de marzo; para esta reunión los presentes debemos llevar propuestas para el uso que se dará a la zona despejada la semana anterior frente a los telares circulares, detrás de la rebobinadora Sahn.

Sara Castellanos

ACTA N° 9

Fecha: Martes, Marzo 27 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Para garantizar el uso adecuado de los carros transportadores de material se realizará un inventario, y se consultará a los operarios sobre demarcación, posibles lugares para su ubicación y estado actual de los mismos..

2. Proceso de prensado y manejo de desperdicios a recuperar en el trompo:
 - Los ayudantes de extrusión deberán reportar en la planilla de producción la cantidad de desperdicios prensada en cada turno.
 - Es necesario incluir a los operarios de las extrusoras en el proceso de mejora, para lo cual se comenzarán reuniones con cada uno de los turnos.
 - Esta semana se pondrá en funcionamiento la máquina cortadora de bobinas
 - En la reunión de Jefes de Sección del día viernes se presentará el procedimiento a seguir para el proceso de recuperado en la extrusora Davis.
 - El Ingeniero Cristóbal Reyes se reunirá con el ingeniero Alfredo Ortiz para decidir que hacer con las bobinas de urdimbre Negro ubicadas frente a del trompo de la Davis.

Sara Castellanos

ACTA N° 10

Fecha: Martes, Marzo 27 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Para garantizar el uso adecuado de los carros transportadores de material se realizará un inventario, y se consultará a los operarios sobre demarcación, posibles lugares para su ubicación y estado actual de los mismos..

2. Proceso de prensado y manejo de desperdicios a recuperar en el trompo:
 - Los ayudantes de extrusión deberán reportar en la planilla de producción la cantidad de desperdicios prensada en cada turno.
 - Es necesario incluir a los operarios de las extrusoras en el proceso de mejora, para lo cual se comenzarán reuniones con cada uno de los turnos.
 - Esta semana se pondrá en funcionamiento la máquina cortadora de bobinas por parte de Luis Carlos Prieto.
 - En la reunión de Jefes de Sección del día viernes Sara Castellanos presentará el procedimiento a seguir para el proceso de recuperado en la extrusora Davis.
 - El Ingeniero Cristóbal Reyes se reunirá con el ingeniero Alfredo Ortiz para decidir que hacer con las bobinas de urdimbre Negro ubicadas frente a del trompo de la Davis.

Sara Castellanos

ACTA N° 11

Fecha: Martes, Abril 10 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Sara Castellanos presenta informe de la visita realizada a compañía de empaques en Medellín:
 - En el taller de mantenimiento el área de trabajo de cada máquina está demarcada, cada una cuenta con su respectivo nombre, las paredes y pisos están impecables y dentro del taller tienen plantas decorativas.
 - Toda la planta está señalizada, con información de extintores, camillas, avisos de seguridad, información de áreas de trabajo y avisos de motivación.
 - Los pasillos están despejados y existe un lugar para cada cosa.
 - No cuentan con aseador. Los operarios se encargan de mantener en perfectas condiciones de limpieza toda la planta.
 - El producto conforme y no conforme es separado a tiempo.
 - En los telares planos no hay rollos de tela en el pasillo, ni tubos de cartón fuera de lugar.
 - Existen pocas canecas de basura y de desperdicios, aún así no hay nada en el piso.
 - Hay grupos de mejoramiento en los cuales los trabajadores en horas de su tiempo se reúnen para tratar problemas y dar soluciones.
 - La empresa lleva más de cinco años con la implementación de las cinco eses, éste ha sido de gran éxito. Todo el personal se encuentra comprometido desde la gerencia hasta la parte operativa.
 - La empresa se encuentra certificada en ISO 9000, lo cual apoya a las 5 eses.
2. Sara Castellanos presentará un plan de trabajo de cinco eses en el próximo comité.
3. Ingeniero Cristóbal Reyes sugiere la implementación de grupos de mejoramiento donde los operarios trabajen en sus propias ideas y empezar con un área piloto para garantizar el éxito.

Sara Castellanos

ACTA N° 12

Fecha: Martes, Abril 17 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Sara Castellanos presentó plan de trabajo 5 eses:

- Como área piloto se escogió las enconadoras, bobinador Dietze & Schell y HRT8.
- El cronograma está diseñado para trabajar durante 12 semanas con el personal de esta sección.
- Se realizarán capacitaciones 1 a 2 veces por semana dentro de cada uno de los turnos de trabajo. La duración por capacitación será en promedio de 30 minutos sobre temática 5 eses y temas complementarios.
- El Ingeniero Cristóbal Reyes propone NO utilizar buzón de sugerencias ni capacitaciones sobre círculos de calidad para evitar inconvenientes en el proceso con el personal. Todos los presentes estuvieron de acuerdo, en su lugar las ideas que surjan se trabajarán directamente en las reuniones hechas con el personal.

2. El ingeniero Cristóbal Reyes también propone extender capacitaciones sobre 5 eses a la gerencia intermedia, para garantizar su participación en el proceso es necesario que profundicen sus conocimientos al respecto. Para esto se abrirá un espacio en la reunión de Gerencia Intermedia realizada mensualmente.

Sara Castellanos

“Quien tiene un por qué para hacer las cosas, siempre podrá superar el cómo”

ACTA Nº 13

Fecha: Martes, Abril 24 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Informe de las capacitaciones realizadas por Sara Castellanos a los operarios de enconadoras, HRT8, Dietze & Schell y aseo de los turnos C y A.
2. Revisión y recordación de los compromisos 5 eses adquiridos por cada uno de los integrantes en la primera reunión del comité.
3. Despeje Zona "trompo" de la extrusora Davis:
 - Las paredes y pasillos deben mantenerse despejadas de bobinas y tubos de ahora en adelante.
 - Los tubos por picar solo se almacenarán detrás del almacén de urdimbres frente al "trompo" de la extrusora Davis. Se almacenarán por colores.
 - Se garantizará la presencia de personal para picar tubos tan pronto éstos sean bajados de la urdidora, y antes que el área asignada para su almacenamiento se llene totalmente. El material picado será prensado, pesado, marcado y si se consumirá en el transcurso de la semana se almacenará en el cuadrilátero dentro de la planta, de lo contrario se enviará a Cartagena. El material se reportará una vez se pique.
 - Diego Villamizar estará verificando constantemente el orden y el aseo en esta zona, en caso de hallar alguna anomalía informará al Jefe de sección o al supervisor.

Sara Castellanos

ACTA N° 14

Fecha: Martes, Mayo 15 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Se presentó informe de datos arrojados por el formato de registro de recuperado en la extrusora Davis del 9 al 12 de mayo:
 - En promedio se han picado 136 kilos provenientes de los tubos y se han recuperado 175 kilos por turno.
 - Las cifras anteriores se deben al mal estado en el cual se encuentran las cuchillas causado por las tijeras y demás elementos aspirados por la máquina. Mantenimiento las cambiará cuanto antes y colaborará con la adecuación de una guaya para la fijación de las tijeras.
 - Además gran parte del material recuperado es alimentado directamente por el molino y no ha sido cuantificado. La mayor cifra alcanzada de recuperado por turno fue de 428 kilos.
2. El ayudante de la extrusora Davis debe recuperar las cintas y no descargar su trabajo en la persona asignada al proceso de recuperado. Este punto se tratará en el grupo primario de jefes de sección.
3. El turno de 10 p.m. a 6 a.m. de los domingos no está prensando el material dejado por el asecador del turno del sábado de 2 p.m. a 10 p.m. Este punto se tratará en el grupo primario de supervisores.
4. Plantear posibilidad a la gerencia de planta para oficializar el cargo de recuperador y así garantizar un mejor proceso de recuperado.

Sara Castellanos

ACTA Nº 15

Fecha: Martes, Mayo 29 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Despeje Zona "trompo" de la extrusora Davis:

Puesta en marcha de almacén de tubos vacíos extrusora Sima:

- Mariano Gómez colaborará en el despeje de la zona.
- Jorge Díaz se encargará de la ubicación de tela cubresuelos en las paredes de la división para permitir el arrume de tubos vacíos.
- Sara Castellanos se encargará de la señalización de la zona.

Evitar la llegada de tramas en buen estado a la zona:

- Se reunirá a Empacadores de tela, operarios de telares circulares, planos, rebobinadora Sahm y urdidora con el respectivo supervisor para hablar sobre el tema: Aprovechar al máximo los materiales, identificar los no conformes y búsqueda de compromisos.
- Supervisores verificarán estado de las tramas antes que el empacador de telas de cada turno las envíe a esta zona.

Es necesario cuantificar la cantidad de desperdicios recuperados por turno en la extrusora Davis. Sara Castellanos se encargará de revisar las cifras en lo que va del mes, generar un indicador semanal que muestre la situación, reformar el formato de reporte de recuperado, para poder presentar la propuesta de oficialización del cargo.

2. Cristian Pico comenta los riesgos que representa el desorden generado por los saldos de colorantes en el pasillo de la extrusora Davis. Este tema se tratará en grupo primario de jefes de sección y en las reuniones a realizar con los ayudantes de extrusoras de cada turno.

3. Para el próximo comité queda pendiente la elaboración del formato de verificación 5 eses por área. Cada uno de los integrantes del comité traerá ideas para la elaboración del mismo.

Sara Castellanos

ACTA N° 16

Fecha: Martes, Junio 5 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Para verificar el avance del proceso 5 eses, se elaborará una lista de chequeo por cada uno de los integrantes del comité, en la cual se recordarán los compromisos adquiridos y responsabilidades 5 eses.
2. Según encuesta realizada al personal que ha recuperado en las últimas semanas en la extrusora Davis, el formato de reporte utilizado no necesita ser reformado por tanto se continuará con el mismo.
3. Al revisar las cifras obtenidas del formato de reporte de recuperado, de mayo 9 a mayo 29 de 2007, se recuperaron en total 8499 kg para un promedio de 250 kg por turno. Cabe anotar que no todos los turnos se recuperó y además lo recuperado por el molino de la extrusora no ha sido reportado.
4. Es importante continuar con las reuniones con los ayudantes de las extrusoras para garantizar el orden y aseo de la zona, en especial mantener los pasillos despejados de mezclas y saldos de colorantes, aditivos y peletizados.
5. Es muy importante felicitar, motivar e incentivar al personal. De parte de los jefes se pide mayor motivación hacia los trabajadores.
6. Felicitaciones al área de mantenimiento mecánico por la labor de despeje de chatarra y de tubos vacíos. Acciones como esta conllevan al crecimiento del proceso 5 eses.

Sara Castellanos

ACTA N° 17

Fecha: Martes, Junio 26 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Ubicación carros transportadores Telares Raschel:

- En la zona se cuenta con tres carros transportadores: dos de color naranja para transportar los rollos de película y uno amarillo para transportar los rollos de tela terminados.
- Los carros para transportar película serán ubicados en los respectivos almacenes de película (uno por cada almacén) y el carro amarillo para transportar los rollos de tela se ubicará en el telar Raschel #1(únicamente este carro)
- Esta información será expuesta junto con las demás recomendaciones de orden y aseo de la sección en el cartel 5 eses. El día jueves en la reunión de supervisión se tratará este punto; cada supervisor hablará con los operarios de su turno comprometiéndolos a ubicar los carros en sus sitios respectivos y así evitar inconvenientes entre turnos.

2. Se ubicarán recomendaciones de orden y aseo para cada una de las secciones en las cuales se ha trabajado (telares raschel, telares planos, Telares circulares, extrusoras y enconadoras, HRT8, y Dietze & Schell) en los respectivos carteles 5 eses.

3. Estibación de material almacén de rafias delgadas (HRT8, y Dietze & Schell):

- Los supervisores y jefes de sección hablarán con los operarios de la zona y los ayudantes de extrusoras respectivamente para mantener la zona perfectamente ordenada.
- Es necesario cambiar el cartonplast por otro material que sea liviano, resistente y económico. Las posibles opciones son MDF, madera, cartón de papel. Sara Castellanos y Cristian Jaimes quedan encargados de buscar nueva opciones.

4. Señalización de almacén de rafias delgadas (HRT8, y Dietze & Schell):

- Se ubicarán letreros colgantes (uno por hilera de estibas) cada letrero tendrá tres compartimientos verticales para identificar el producto de cada estiba con letreros laminados removibles y almacenables en el mismo. Se cotizarán soportes metálicos.
- Gildardo Camargo colaborará junto con los jóvenes del SENA para la pintura del piso y de las paredes.

Sara Castellanos

ACTA N° 18

Fecha: Martes, Julio 10 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Revisión de puntos pendientes:
 - Demarcación del suelo de área piloto: es necesario ubicar adecuadamente las estibas; distancias, alineación, etc. para demarcar en el suelo.
 - Aún continua pendiente pintura de paredes en el área piloto y elaboración de señalización del almacén de rafias. Una vez llegue la pintura y se consigan los perfiles para los avisos se iniciarán labores.
2. Estibación almacén de rafias delgadas: Es necesario cambiar el cartonplast por otro material entre las opciones se cuentan:
 - MDF
 - Cartón grueso de papel
 - Estibas plásticas: intentar con estibas negras de la planta o cotizar en Soliplast la elaboración de estibas a medida.
 - Luis Carlos Prieto propone una estructura con entrepaños y niveles removibles. En el próximo comité presentará su propuesta.
3. El próximo comité Sara Castellanos presentará informe de avance en actividades 5 eses.
4. Durante el mes de julio se iniciarán reuniones y capacitaciones en el tema de las 5 eses con el personal de mantenimiento.
5. Los presentes proponen adecuar otra área de trabajo aparte del área piloto. Se recomienda un punto visible. Dentro de las opciones se encuentra el pasillo de entrada hacia rebobinadores SAHM, enrollador de malla, mesa de embalaje y mesa de inspección.
6. Reunir a los celadores para comprometerlos con el proceso de 5 eses.

Sara Castellanos

ACTA N° 19

Fecha: Martes, Julio 17 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Puntos pendientes:

- Iván Castillo se encargará de organizar y alinear las estibas (revisar distancias entre éstas) del almacén de rafias delgadas para su posterior demarcación.
- Para la separación del material estibado se cotizarán separadores plásticos (Diego Villamizar) y láminas de cartón de tamaño adecuado (Daniel Cordero).
- Horario y metodología de reuniones con personal de portería para el tema de las 5 eses por definir.

2. A partir del día lunes 23 de julio comenzarán las capacitaciones en el tema de las 5 eses con el personal de mantenimiento.

3. Por el momento el área de trabajo en 5 eses seguirá siendo la sección de cordelería delgada. A medida que se puedan implementar mejoras en otras áreas se irán realizando.

4. Para despejar el pasillo de entrada comprendido entre telares circulares, mesa de embalaje y mesa de inspección se requiere dar salida continua a los rollos por unir y doblar. En la reunión no estaban presentes gerente de planta ni jefe de despachos. Se considera importante su presencia para tomar decisiones al respecto.

5. Se anexa informe de avance en actividades 5 eses presentado por Sara Castellanos.

6. Con respecto al informe el Ingeniero Cristóbal Reyes, recalca la importancia de pensar todo los desperdicios (se envíen a peletizar o se recuperen internamente) y de hacer seguimiento del proceso de prensado.

Sara Castellanos

Informe avance actividades 5 eses
Julio 17 de 2007

1. Minibodega:

- Ubicación Tela cubresuelos negra para facilitar recolección y evitar deterioro del material barrido. Es cambiada cada 15 días (los días 1 y 15 de cada mes).
- Señalización y ordenamiento: se demarcaron tolvas y almacenes de materias primas y aditivos por cada una de las extrusoras.
- Fabricación y ubicación de tapas para las tolvas de las extrusoras Simplex, Davis y Sima para evitar contaminación del material a procesar.
- Ubicación de caneca para la basura.
- Mejoramiento en la iluminación.
- Reuniones con jefes de sección y ayudantes de extrusoras para recalcar actividades: aseo turno a turno, doblar y almacenar bolsas de materia prima en casetas de desperdicios, no dejar materia prima en las bolsas, no invadir escaleras de las tolvas con bolsas, escobas, cordeles, etc.

Por mejorar:

- Manejo de big bags: transporte, llenado de tolvas y disposición final de las sacas vacías.
- Realizar y mantener el aseo turno a turno.
- Elaborar y cambiar la tela negra cubresuelos en las fechas establecidas.

2. Extrusoras:

2.1 Almacén para saldos de colorantes:

- Adecuación del almacén con 2 estanterías, cubrimiento de calados de la pared con película, iluminación.
- Elaboración de stickers para identificar los saldos y sus respectivos componentes.
- Reuniones con ayudantes de extrusoras y jefes de sección para recordar marcar los saldos, almacenarlos adecuadamente y gastarlos para no acumular.

Por mejorar:

- Señalización interna.
- Compromiso de los ayudantes y seguimiento por parte de los jefes.

2.2 Almacén de tubos extrusora sima:

- Adecuación de almacén detrás del almacén de desperdicios dentro de la planta.

Por mejorar:

- No invadir la zona con otras cosas.

- Informar a quien pique colillas de los tubos dónde y cómo almacenarlos.

2.3 Desperdicios a recuperar:

- Adecuación de almacén por colores Blanco y verde.
- Ubicación de tubos por colores.
- Cartel informativo con procedimiento y recomendaciones para el recuperado.

Por mejorar:

- Informar al personal: no almacenar rafias ni negro. Almacenar desperdicios adecuadamente, prensar e identificar por tipo de material y color.
- Consumir desperdicios en la extrusora Davis.
- Almacenamiento de tubos: despejar paredes y pasillos y arrumar adecuadamente y por colores.

2.4 Clasificación de desperdicios:

Reuniones con los ayudantes para clasificar por tipo de material y colores, prensar, pesar, identificar y almacenar en las casetas de desperdicios o en el almacén al interior de la planta.

Por mejorar:

- Retomar reuniones.
- Seguimiento por parte de los jefes.

2.5 Recolección tubos extrusoras:

Los ayudantes de cada extrusora deben recoger los tubos en el turno de la mañana.

Extrusora vertical: tubos de Raschel.

Extrusora simplex: Fibratex, hiladoras, T4TR, etc.

Extrusora Davis: Telares circulares.

Extrusora Sima: Telar Raschel 10.

Por mejorar:

- Compromiso por parte de los ayudantes, colaboración de operarios de las máquinas y seguimiento por parte de los jefes.

3. Casetas de desperdicios:

- Señalización, redistribución de caseta de PP por colores.
- Despeje de chatarra y basura.
- Reuniones con ayudantes de extrusoras, personal de aseo y embalaje.

Por mejorar:

- Retomar reuniones.
- Mejorar infraestructura de las casetas.
- Continuar el despeje de la zona y evitar seguir almacenando cosas innecesarias.

4. Urdidora:

- Adecuación de almacén de urdimbres por colores: Verde construcción, blanco y verde cortavientos.

- 2 canecas para desperdicios de urdimbre y 1 caneca para la basura.
- Cartón para estibar.

Por mejorar:

- Garantizar cartón para estibar y arrumar adecuadamente.
- No arrumar en pasillos ni contra la pared. Proteger el material del polvo y suciedad.
- Recolección de agua – jabón de los plegadores.

5. Telar Raschel 10:

- Ubicación de 4 canecas para los desperdicios de tramas y urdimbres.
- Charlas en el puesto de trabajo con operarios sobre orden y aseo.

Por mejorar:

- Picar colillas y recolectar tubos de la extrusora sima.
- Garantizar la permanencia del carro transportador en su sitio.
- Despejar el pasillo de rollos de tela por embalar, unir y doblar.

6. Telares planos:

- Renovación de canecas para desperdicios de trama. Ubicación de bolsas para la recolección de desperdicios de urdimbres.
- Fabricación de un carro adicional para el transporte de tramas.
- Reuniones con operarios y anudadores.

Por mejorar:

- Compromiso de operarios y seguimiento de los jefes.
- Recolección de colillas de tramas, tubos de cartón y rollos por embalar.

7. Almacén de plegadores:

- Adecuación de estante para forros de plegadores, elaboración y marcado de forros según medidas de plegadores, señalización de la zona.
- Reuniones con operarios de urdidora y anudadores.

Por mejorar:

- Retomar reuniones.
- Almacenar forros y herramientas en sus respectivos almacenes.
- Picar los plegadores y llevarlos al almacén.

8. Telares Raschel:

- Clasificación de desperdicios y recolección y ordenamiento de tubos de cartón.

- Ordenamiento de producto terminado, identificación y diferenciación del material a revisar o unir en la mesa de inspección.

- Ubicación de los carros transportadores y despeje de la camilla.

Por mejorar:

- Compromiso operarios y seguimiento de los jefes.

9. Embalaje:

- Adecuación del puesto de trabajo (mesa de embalaje).

- Recolección de tubos de cartón.

Por mejorar:

- Almacenamiento de rollos por embalar (Raschel, planos, malla gallinero) y de material ya embalado.

10.HRT8 – Enconadoras – Dietze & Schell:

- Capacitaciones en: 5 eses, solución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo.

- Reuniones semanales turno a turno para tratar temas de mejoramiento en la zona en cuanto a orden y aseo.

- Adecuación del almacén de rafias delgadas: 15 estibas de madera y 45 láminas de cartonplast.

- Limpieza de techos y paredes, pintura de paredes, puertas y escaleras del mezzanine.

- Fabricación de bandejas para recolección de aceite en la HRT8.

- 4 canecas para recolección de desperdicios en enconadoras, dos trípodes para sacas de desperdicios de HRT8 y una caneca para recoger la basura al final de cada turno.

- Adquisición de canastas plásticas para almacenar el hilo indumil.

Por mejorar:

- Implementar propuestas de solución pendientes. Señalización de la zona.

- Garantizar estopa, aserrín y escoba plástica para labores de limpieza.

- Capacitación personal nuevo.

- Seguimiento por parte de jefes para no decaer en el proceso.

11. Carteles 5 eses:

- Ubicación de 4 carteleras en la planta distribuidas así: telares Raschel, telares planos, extrusoras y enconadoras, con el fin de divulgar información respecto al tema.

Por mejorar:

- Renovar continuamente información de las carteleras.

- Dar a conocer y motivar al personal para que lean la información.

12. Canecas de basura y sacas de desperdicios:

- Renovación de canecas para la basura, cambiando las antiguas canecas azules por canecas de color verde. Ubicación de nuevas canecas según necesidades.
- Ubicación de sacas y canecas para la recolección de los desperdicios en cada uno de los puestos de trabajo.
- Recolección y venta de recortes de tubos de cartón.

Por mejorar:

- Retomar reuniones con el personal para concientizar sobre la importancia de la clasificación de las basuras y reutilización de los desperdicios de materias primas, Seguimiento por parte de los jefes.

ACTA N° 20

Fecha: Martes, Julio 24 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Puntos pendientes:

- Cotización de láminas de cartón o separadores plásticos para estibar el material del almacén de rafias delgadas.

2. Una vez se culmine la pintura del piso en el almacén de rafias delgadas, el personal de mantenimiento demarcará los almacenes de los tres carros transportadores de los telares Raschel.

3. Recolección y clasificación de desperdicios:

- Jaime Montañez culminará durante esta semana las reuniones con los ayudantes de extrusoras, empacador de tela y aseador realizadas en cada uno de los turnos.
- Supervisores y Jefes de sección realizarán chequeo turno a turno sobre la recolección y prensado de desperdicios.
- Toda la gerencia intermedia debe colaborar en el proceso de seguimiento a la recolección, clasificación y prensado de desperdicios para detectar anomalías a tiempo.

4. Manejo de Big bags:

- Próximamente ingresarán a la empresa 42 toneladas de material fuera de grado en big bags (de 850 Kg cada uno), éstos deben ubicarse de forma segura y ordenada. Es necesario despejar áreas con saldos de peletizados y desperdicios de fibra.
- De ahora en adelante gran cantidad de las materias primas vendrá en big bags, es necesario adecuar infraestructura para su manejo. Gildardo Camargo tomará medidas en la mini bodega.

5. El día jueves 26 de julio a las 11 a.m. se dará inicio a las capacitaciones con el personal de mantenimiento en el tema de las 5 eses.

Sara Castellanos

ACTA N° 21

Fecha: Martes, Julio 31 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Para la separación del material en el almacén de rafias delgadas se propone realizar una prueba uniendo 4 láminas de cartón de 75 cm x 75 cm.
2. Es necesario ubicar tres sacas para la recolección de los desperdicios de los nuevos telares Raschel (11, 12, y 13). Los jefes de mantenimiento colaborarán en la adecuación de los soportes metálicos para la ubicación de las sacas.
3. Para despejar el pasillo de entrada comprendido entre telares circulares, mesa de embalaje y mesa de inspección se requiere dar salida continua a los rollos por unir y doblar. Este tema se habló en el grupo primario del departamento comercial, concluyéndose que la falta de capacidad de almacenamiento en la empresa y la baja capacidad de procesamiento en Empasa (outsourcing) son las causantes del desorden. Por ahora se redistribuirá el almacenamiento de los mismos, para lo cual es necesario:
 - Adecuar barandas divisorias frente a la mesa de embalaje para ubicar rollos de tela raschel por embalar.
 - Reorganizar e inventariar telares raschel y demás maquinaria almacenada en la planta y así liberar espacio. Este tema se tratará en el próximo comité de mantenimiento.
4. En la caseta actual de masas por peletizar se ubicarán las bolsas de materia prima ya usadas. Las masas serán reubicadas entre la caseta de desperdicios de PEAD y la caseta de la basura.
5. Debido al preocupante crecimiento del nivel de desperdicios generado y enviados a peletizar los presentes acuerdan tratar este punto en el próximo comité de desperdicios.

ACTA N° 22

Fecha: Martes, Agosto 28 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. De ahora en adelante los Big bags de materia prima virgen y de peletizados, se almacenarán en la minibodega por parte de los ayudantes de las extrusoras y diariamente al pasar materia prima, serán acumulados en la bodega. La secretaria de planta se encargará de llevar el conteo de los big bags de Propilco, de su reporte y devolución. Sara Castellanos se encargará de buscar clientes para los big bags de peletizados (Ensacar).

2. Continuando con el tema del creciente nivel de desperdicios; las tramas de telares planos están contribuyendo notablemente al incremento de esta cifra. Los desperdicios de tramas se generan básicamente por:

- El sistema actual de transporte, aprovisionamiento y almacenamiento no es el adecuado
- Se confunden lotes nuevos con lotes antiguos, conllevando a la obsolescencia del material.
- El operario puede escoger las tramas, utilizando solo tramas "buenas", al hacerlo, manipulan las bobinas deteriorándolas aún más y acumulando inventarios de productos defectuosos.
- Se están llevando tramas en condiciones no adecuadas para trabajar en los telares.

Se propone idear un nuevo sistema de almacenamiento de tramas que permita:

- Consumir primero los lotes antiguos.
- Identificar el material defectuoso y decidir inmediatamente que hacer con el mismo.
- No permitir que el operario pueda escoger ni manipular indebidamente las bobinas.
- Ahorrarle tiempos de búsquedas y transporte a los operarios de los telares.
- Evitar el deterioro de las bobinas.

Durante el transcurso de la semana se consultará a los operarios de telares y ayudantes de extrusora Sima para recolectar sugerencias e idear el nuevo sistema de almacenamiento. Las propuestas se presentarán en el próximo comité.

3. Para dar un mejor manejo a los residuos de aceite generados en la empresa, en días pasados se contactó a la empresa Crudesan, encargada de la recolección y reprocesamiento de los mismos. Esta empresa adquirirá dichos residuos a un valor de \$730 por galón.

ACTA N° 23

Fecha: Martes, septiembre 4 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Es necesario diseñar un nuevo sistema para el almacenamiento de tramas. Luis Carlos Prieto consultará con los operarios de los telares planos y el próximo comité presentará resultados y una propuesta de almacenamiento.
2. Las canecas de aceite, una vez se desocupen serán vendidas. Lucía Rodríguez, consiguió cliente para éstas. Cada caneca se pagará a \$12.000, en el transcurso de la semana serán retiradas de la empresa.
3. Es necesario hacer seguimiento al final de cada turno, a cada una de las máquinas y del tiempo empleado por el operario para la limpieza. Según las necesidades de cada equipo se destinarán tiempos al finalizar el turno o se irá realizando durante la jornada.
4. Sara Castellanos presentó su inquietud sobre la nueva ubicación de la enconadora de indumil. Los presentes sostuvieron, que el indumil es un producto estacionario, por lo tanto no se verá afectada la producción en los otros equipos. Por el momento no es posible reubicar este equipo. Para liberar espacio, se debe reevaluar el almacén destinado para las rafias delgadas y aprovecharlo mejor.
5. El personal de mantenimiento ha recibido las capacitaciones en el tema de las 5 eses. Hasta el momento han recibido tres sesiones, y tratado las dos primeras eses; despejar y ordenar. Como resultado de las capacitaciones han surgido algunos compromisos en el tema para implementar en sus áreas de trabajo.

Sara Castellanos

ACTA N° 24

Fecha: Martes, septiembre 11 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. La empresa Nitroacril adquirió 20 canecas de aceite vacías a \$12.000 cada una.

2. Para mejorar el sistema de almacenamiento de tramas para los telares planos existen varias propuestas, antes de decidir cual será la mejor opción, es necesario evaluar costos y efectividad una vez implementado. Las opciones son:
 - Elaborar un sistema de almacenamiento en cada telar, de manera que el ayudante de la extrusora Sima ubique las bobinas directamente en los telares. Este soporte sería similar al soporte de tubos de cartón de la Dietze & Schell.
 - Diseñar un estante en los actuales almacenes de tramas, para ubicar las bobinas verticalmente y evitar que los operarios puedan escoger las mejores bobinas.
 - Implementar el sistema visto en Compañía de Empaques, donde las tramas se almacenan en carros – almacén una vez se bajan de la extrusora.

Queda pendiente la selección del método más adecuado.

Sara Castellanos

ACTA N° 25

Fecha: Martes, septiembre 25 de 2007

Hora: 8: 30 a.m.

1. Para mejorar el sistema de almacenamiento de tramas para los telares planos se propone:
 - Estibar verticalmente las bobinas de trama una vez salen de la extrusora, sobre estibas de madera.
 - Se separarán con láminas de cartón y serán envueltas con plástico stretch o con forros a la medida, para garantizar la estabilidad del arrume y evitar que los operarios puedan escoger las "mejores" bobinas.
 - Las tramas estibadas serán transportadas con el montacargas o con la paletizadora, hacia el almacén de tramas.
 - Es necesario definir el espacio donde se almacenarán las tramas, éste dependerá de la cantidad necesaria a almacenar; por lo general para la producción de una semana.

2. Mantenimiento mecánico nos colaborará con la elaboración de un soporte para las sacas de desperdicio de los telares Raschel 11, 12 y 13.

Sara Castellanos

ANEXO E

RELACIÓN DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

	LISTADO DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN		FECHA	TURNO
			ÁREA / MÁQUINA	TEMA
	EXPOSITOR			
	CÓDIGO	NOMBRE	ÁREA / MÁQUINA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

OBSERVACIONES:

RELACIÓN ASISTENCIA CAPACITACIONES

FECHA	TEMA	No DE ASISTENTES	NOMBRE DE ASISTENTES	DURACIÓN	EXPOSITOR
25-01-07	Orden, Aseo, Calidad	6	Germán Andrés González Edison Velasco Jorge Octavio Díaz P Christian Jaimes Diego Andrés Gómez	1 hora	Ingeniero Fabio Velasco Autor del proyecto
28-01-07	5 Eses	8	Fabián Jesús Porras Ruiz Norbey Arias Aarón Gilberto Alejandro Méndez Jorge Mario Afanador Julián Fernando Candela Soto Mario Enrique Quiroz Ortiz Robinson Arias Ardila Luis Bernardo Serrano	1 hora	Ingeniero Fabio Velasco Autor del proyecto
29-01-07	5 Eses	5	José Luis Prada Rueda Jhon Freddy Carrillo Eduardo Uribe Walter Martínez Iván Castillo	45 minutos	Ingeniero Fabio Velasco Autor del proyecto
9-02-07	Aseo Mini bodega	5	Juan Pablo Navarro Max Vanegas Arevalo Luis Humberto Mendoza Joanatan Javier Olarte Robinson Julian Arias	30 minutos	Ingeniero Fabio Velasco Autor del proyecto
12-02-07	Aseo Mini Bodega	4	Arley Mantilla Rueda Power Esteban García Juan Carlos Portilla Rueda Edison Landinez Mancilla	30 minutos	Autor del proyecto
12-02-07	Aseo Mini Bodega	4	Wilder Pérez Rueda Yohany Mendoza Alonso Román Gómez Libardo Fabián Torres	35 minutos	Autor del proyecto
31-01-07	Aseo General	4	Jeisson Abril Ronald Nieto Freddy Rueda Contreras	1 hora	Autor del proyecto Jaime Montañez
13-03-07	Prensa Hidráulica	7	Juan Pablo Navarro Max Vanegas Anderson Sánchez Mauricio Cano Peña Carlos Andrades Carrillo Joanatan Javier Olarte	1 hora	Autor del proyecto Jaime Montañez
15-03-07	Operación prensa hidráulica	8	Libardo Fabian Torres Wilder José Perez Rubel Cañisares Flores Belisario Valbuena Yohany Mendoza Alonso Román Gómez Jesús Fernández	1 hora	Autor del proyecto Jaime Montañez

FECHA	TEMA	No DE ASISTENTES	NOMBRE DE ASISTENTES	DURACIÓN	EXPOSITOR
26-03-07	Prensa Hidráulica	7	Arley Mantilla Rueda Juan Carlos Portilla Porras Javier Hernández Sierra Edison Landinez Mancilla Power García Ronald Nieto Mariano G.	1 hora	Autor del proyecto
23-04-07	5 Eses	4	Belisario Valbuena William Dario Calderón Edwing Corzo César Augusto Luna	45 minutos	Autor del proyecto
23-04-07	5 Eses	4	José Luis Prada Rueda Jorge E Cordero Mauricio Cano Jhon Carrillo	1 hora	Autor del proyecto
24-04-07	5 Eses	5	Belisario Valbuena Edwing Caro William Calderón César Augusto Hernández César Augusto Luna	1 hora	Autor del proyecto
24-04-07	5 Eses	3	Jorge Cordero Mauricio Cano Peña José Luis Prada Rueda	1 hora	Autor del proyecto
25-04-07	5 Eses	4	César Augusto Luna William Calderón César Augusto Hernández Belisario Valbuena	30 minutos	Autor del proyecto
25-04-07	5 Eses	4	Jhon Freddy Carrillo José Luis Prada Rueda Mauricio Cano Peña Jorge Cordero	30 minutos	Autor del proyecto
26-04-07	5 Eses	4	César Hernández Vargas César Augusto Luna William Calderón Belisario Valbuena	1 hora	Autor del proyecto
26-04-07	5 Eses	4	Jhon Freddy Carrillo Jorge Cordero José Luis Prada Rueda Mauricio Cano Peña	30 minutos	Autor del proyecto
30-04-07	Seiton: Ordenar	4	Jorge Cordero Jhon Freddy Carrillo José Luis Prada Rueda Rafael Martínez	40 minutos	Autor del proyecto
30-04-07	5 Eses	5	Edison Velasco Germán Andrés Gonzáles Diego Andrés Campos Ronald Nieto Jorge Octavio Díaz	2 horas	Autor del proyecto
2-05-07	5 Eses	4	Ronald Nieto Edison Velasco Germán Gonzáles Diego Andrés Campos	1 hora	Autor del proyecto

FECHA	TEMA	No DE ASISTENTES	NOMBRE DE ASISTENTES	DURACIÓN	EXPOSITOR
19-06-07	Lluvia de Ideas	4	Edwing Corzo César Augusto Luna William Calderón Luis Carlos Cuadros	1 hora	Autor del proyecto
19-06-07	Lluvia de Ideas 5 Eses	4	Nestor Vera Leonardo Herrera Diego Andrés Campos Edison Velasco	1 hora	Autor del proyecto
19-06-07	Lluvia de Ideas 5 Eses	4	William Calderón Luis Carlos Cuadros Edwing Corzo César Augusto Luna	1 hora	Autor del proyecto
26-06-07	Lluvia de Ideas	3	Edwing Corzo César Augusto Luna William Calderón	30 minutos	Autor del proyecto
28-06-07	Solución Problemas	3	Jhon Freddy Carrillo Rafael Martínez José Luis Prada Rueda	30 minutos	Autor del proyecto
29-06-07	5 Eses	4	William Calderón Edwing Corzo César Augusto Luna Jeisson Abril	30 minutos	Autor del proyecto
3-07-07	5 Eses	3	Diego Andrés Campos Edison Velasco Germán Gonzáles	15 minutos	Autor del proyecto
4-07-07	Solución de Problemas	4	Rafael Martínez Jhon Carrillo José Luis Prada Iván Ardila	45 minutos	Autor del proyecto
4-07-07	Orden y Aseo	4	Javier Quintero Fernando Manrique Lucas Valbuena Alexander Ayala	30 minutos	La Autora
9-07-07	Solución de Problemas	4	Luis Carlos Cuadros Cesar Luna Edwing Corzo William Calderón	30 minutos	Autor del proyecto
12-07-07	Solución de Problemas	3	Germán Gonzáles Alexander Ayala Diego Andrés Campos	30 minutos	Autor del proyecto
26-07-07	5 Eses	11	Mario Gutiérrez Daniel Forero Julio César Tapias Rodolfo Villamizar Javier Eduardo Camargo Edward Sánchez Juan Pablo Gómez Jhon Jiménez Yepes Alexander Velandia Alexander Mayorga Esparza Edwin Roa	1 hora	Autor del proyecto
2-08-07	5 Eses	11	Wilson Manosalva Jairo Londinez Gómez Yesid Pico Pedro Julio Rojas Juan Carlos Trujillo	40 minutos	Autor del proyecto

FECHA	TEMA	No DE ASISTENTES	NOMBRE DE ASISTENTES	DURACIÓN	EXPOSITOR
			Anderson Rueda Luis Fernando Lozada Julián Pinilla Nelson Rocancio Oscar Dario Díaz Reinaldo Gonzáles		
2-08-07	5 Eses	5	Oscar Santos Cristhian Daniel Rojas Edgar Fabián Sandoval José Camargo Clemente Bueno	45 minutos	Autor del proyecto
9-08-07	5 Eses	4	Mauricio Cano Rafael Martínez Hernández José Luis Prada Rueda Jhon Freddy Carrillo	45 minutos	Autor del proyecto
9-08-07	5 Eses	3	César Luna Edwing Corzo Belisario Valbuena	30 minutos	Autor del proyecto
14-08-07	Seiri: Despejar	13	Julián Pinilla Nelson Rocancio Wilson Manosalva Mario Gutiérrez José Parra Julio César Tapias Edwin Roa Castañeda Daniel Forero Juan Carlos Trujillo Alfredo Delgado Juan Pablo Gómez Oscar Santos Alexander Mayorga	40 minutos	Autor del proyecto
28-08-07	Seiton: Ordenar	12	Edwin Roa Castañeda Julio César Tapias Oscar Santos Alexander Mayorga Juan Carlos Trujillo Daniel Forero Julián Pinilla Juan Pablo Gómez Alfredo Delgado Mario Gutiérrez Nelson Rocancio	1 hora	Autor del proyecto
28-08-07	Solución Problemas	6	Jhon Rojas Wilder Pérez Elkin Velásquez Salomón Zambrano Norbey Romero Iván Castillo	45 minutos	Autor del proyecto
5-09-07	Seiri: Despejar Mesa Inspección	11	Jorge Enrique Cordero Andrés Durán Pedro Pablo Gonzáles Luis Alberto Díaz José Orellan Anderson Sánchez Gilberto Porras Isnardo vargas Luis Rueda	15 minutos	Ingeniero Fabio Velasco Sara Castellanos


FECHA	TEMA	No DE ASISTENTES	NOMBRE DE ASISTENTES	DURACIÓN	EXPOSITOR
6-09-07	Seiri: despejar Mesa Inspección	12	Luis Rueda Diego Suárez Sarmiento Oscar Mendoza Abel Márquez Carlos Arturo Quintero Nelson Prada Jonnyher Prieto Wilmer Rondón Jaime Rincón Diego Armando Quintero Luis Martín Caballero Edgar Aguila	20 minutos	Autor del proyecto
11-09-07	5 Eses	12	Mario Gutiérrez Nelson Roncancio Julio César Tapias Julián Pinilla Wilson Manosalva Luis Carlos Prieto Alfredo Delgado Alexander Mayorga Oscar Santos Clemente Bueno Fonseca Daniel Forero	1 hora	Autor del proyecto
12-09-07	Seiri: despejar Mesa de Inspección	11	Pedro Sierra Reinaldo Alarcón Roque Vargas Edgar Alexis Escobar Jorge Forero Pedro Nel Rey José Medina Sergio Angarita Giovanny Vargas Roberto Reyes Juan Carlos Pérez	1 hora	Autor del proyecto
30-10-07	Nuevas planillas de producción	9	Nelson Rojas Alexander Cruz Walter Martínez José G. Jiménez José Leonardo Mora Alirio Barrera Ricardo Moncada Carlos Andrades Luis Bernardo Cáceres	1 hora	Autor del proyecto
18-10-07	Nuevas planillas de producción	13	Pedro Pablo González Anderson Sánchez Pacífico Salamanca Álvaro Sánchez Jorge Montaña José Leonel Orellán Luis Alberto Díaz Carlos Álvarez Gilberto Porras Isnardo Vargas Ricardo Moncada Andrés Duarte	2 horas	Sara Castellanos Lizeth Calderón

FECHA	TEMA	No DE ASISTENTES	NOMBRE DE ASISTENTES	DURACIÓN	EXPOSITOR
22-10-07	Nuevas planillas de producción	10	Pedro Sierra Roberto Reyes Reynaldo Alarcón Edgar Escobar Juan Carlos Pérez José Villareal Roque Vargas Pedro Nel Rey Julio González Pacífico Salamanca	1 hora	Sara Castellanos Lizeth Calderón
25-10-07	Nuevas planillas de producción	21	Juan Carlos Pérez Sergio Angarita Alexander Ayala Pedro Nel Rey Sergio Aguas Jorge Ramírez Álvaro Sánchez Rubel Cañizares Yohany Mendoza Edgar Escobar Roque Vargas Diego Patiño Roberto Reyes Joanatan Olarte Luis Carlos Cuadros Pedro Sierra José Villareal Libardo Torres Reynaldo Alarcón Pacífico Salamanca Julio González	2 horas	Luis Armando Zarruk Sara Castellanos Lizeth Calderón
02-11-07	Nuevas planillas de producción	16	José Leonardo Mora José Luis Prada Rafael Martínez Héctor Iván Ardila Óscar Cárdenas Hermes Martínez Cruz Trujillo Norberto Carvajal Juan Pablo Navarro Yaison Bonza Daniel Cordero José Rey Guillermo Pinzón Luis H. Mendoza Alexander Riátiga	1 hora	Sara Castellanos
02-11-07	Nuevas planillas de producción	4	Edwing Corzo César Luna Belisario Valbuena William Castellanos	1 hora	Sara Castellanos
03-11-07	Nuevas planillas de producción	3	Alonso Román Juan Manuel Gómez José Uribe	30 minutos	Sara Castellanos
03-11-07	Nuevas planillas de producción	10	Jeisson Abril César Rodríguez Luis Ariel Zambrano Nixon Gómez Alirio Torres	1 hora	Sara Castellanos

FECHA	TEMA	No DE ASISTENTES	NOMBRE DE ASISTENTES	DURACIÓN	EXPOSITOR
			César Carrillo José Antonio Rico Luis Bernardo Serrano Robinson Mejía Mauricio Suárez		
05-11-07	Nuevas planillas de producción	8	Oscar Iván Ramírez Ronald Nieto Juan Gabriel Pinilla Oscar Hernández Jorge Díaz Antonio Moreno Darío Mendoza	1 hora	Sara Castellanos Lizeth Calderón
04-12-07	5 eses	5	William Calderón Libardo Torres Joanatan Olarte Yohanny Mendoza Alex Lizcano	30 minutos	Sara Castellanos
05-12-07	5 eses	5	Edinson Landínez Pawer García Juan Carlos Portilla Fabián Patiño	30 minutos	Sara Castellanos

ANEXO F

PLANILLAS DE PRODUCCIÓN

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN EXTRUSORA SIMPLEX								FECHA									
										OPERACIÓN		10							
SUPERVISOR		A		B		C		TURNO		10		6		2					
PRODUCTO								TIEMPO DE PRODUCCIÓN				DESTINO							
CÓDIGO		DESCRIPCIÓN						HORAS		MINUT.		KILOS		RAFIA					
														PPRCTE		PPESP			
1	PP																		
2	PP																		
3	PP																		
4	PP																		
CÓDIGO		INSUMOS						Cant.		CÓDIGO		INSUMOS						Cant.	
1	MP									3	MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
2	MP									4	MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
	MP										MP								
PP105 DESPERDICIOS		COLOR						PELÍCULA (01)		ORILLOS (02)		MASA (03)		RAFIA (04)					
								C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA					
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIE NTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS					
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT					
OBSERVACIONES:								OPERARIO:											
								AYUDANTE:											
								REVISÓ:											


C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo.

PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

TESICOL TELLOS SINTETICOS DE COLOMBIA S.A.		PLANILLA DE PRODUCCIÓN				FECHA											
		EXTRUSORA SIMA															
TURNO		10		6		2		SUPERVISOR		A		B		C			
PRODUCTO								DESTINO									
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN							OPERACION	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		KILOS	CINTA PE		URDIMBRE CIRCULARES	RAFIA	TRAMA PLANOS	TRAMA CIRCULARES
									HORAS	MINUT		PPRA	PPCIRCUL				
1	PP							10									
2	PP							10									
3	PP							10									
4	PP							10									
CÓDIGO		INSUMOS			Cant.			CÓDIGO		INSUMOS			Cant.				
1	MP							3	MP								
	MP								MP								
	MP								MP								
	MP								MP								
	MP								MP								
2	MP							4	MP								
	MP								MP								
	MP								MP								
	MP								MP								
	MP								MP								
PP105	DESPERDICIOS POLIPROPILENO	COLOR	PELÍCULA (01)		ORILLOS (02)		MASA (03)	RAFIA (04)		CINTAS (05)							
			C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA						
PP106	DESPERDICIOS POLIETILENO	COLOR	PELÍCULA (01)		ORILLOS (02)		MASA (03)	RAFIA (04)		CINTAS (05)							
			C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA	C-EXDAVI	PPCASETA						
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRIC	MAINT. MECANIC	MAINT. ELECTRIC	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARI	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM	REUNION	ALISTAMI ENTO	LUBRICAC	PROB. DE CALIDAD	OTROS			
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT			
OBSERVACIONES:								OPERARIOS:									
								AYUDANTE:									
								REVISÓ:									


C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo.

PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN REBOBINADORA SAHM				FECHA								
						OPERACIÓN		10						
SUPERVISOR		A	B	C		TURNO		10	6	2				
PRODUCTO						CANTIDADES				DESTINO				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN					TIEMPO DE PRODUCCIÓN		TUBOS DE CARTÓN	UNIDADES	KILOS	METROS	PPCIRCUL		
						HORAS	MINUT					TRAMA CIRCULARES		
PP110	TRAMA BLANCA CIRCULARES 750 DENIER 3mm													
PP111	TRAMA NEGRA CIRCULARES 950 DENIER 3mm													
DESPERDICIOS		CÓDIGO				PRODUCTO Y/O COLOR				CINTAS				
		PP110				TRAMA BLANCA				C-EXDAVI		PPCASETA		
		PP111				TRAMA NEGRA								
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
OBSERVACIONES:								OPERARIO:						
								REVISÓ:						

C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo.

PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

		MESA DE INSPECCION TELARES RASCHEL Y SULZER						FECHA							
								OPERACIÓN		10					
SUPERVISOR		A		B		C		TURNO		10		6		2	
PRODUCTO						CANTIDADES						DESTINO			
RASCHEL	SULZER	N° ORDEN DE TRABAJO	CÓDIGO	DESCRIPCION	TIEMPO DE PRODUCCION		UNIDADES	KILOS	METROS REVISADOS		METROS NOMINALES		PPTL	PPEE MBA	
					HORAS	MINUT			LINEALES	LINEALES	CUADRADOS	PRODUCTO A	TELA EMBALAJE		
R	S												TERMINAR		
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
R	S														
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS		
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	LUB	PC	OT		
OBSERVACIONES:							OPERARIO:								
							REVISÓ:								



PLANILLA DE EMBALAJE

FECHA

OPERACION

10


SUPERVISOR		A		B		C		TURNO		10		6		2		
PRODUCTO								TIEMPO DE PRODUCCIÓN	CANTIDADES EMPACADAS			TELA EMBALAJE	DESTINO			
ORDEN DE TRABAJO	CÓDIGO				DESCRIPCIÓN	UNIDADES	KILOS		METROS CUADRADOS	PP107	PTP01					
										KILOS						
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
	PT															
TIEMPOS PERDIDOS	PRENSAR DESPERDI.		MUESTRAS A LABORAT.		ENTREGAS BODEGA		RECOGER TUBOS		FALTA DE ENERGIA		FALTA DE OPERARIO		REUNION		OTROS	
	PD		ML		EB		RT		FE		FO		RN		OT	
OBSERVACIONES:									OPERARIO:							
									REVISÓ:							

BODEGA

		PLANILLA DE REPORTE DE DESPERDICIOS DE TELARES PLANOS Y CIRCULARES – TELARES RASCHEL – SOGAS Y CORDELES			FECHA					
		SUPERVISOR	A	B	C	TURNO		10	6	2
PPT05	DESPERDICIOS	COLOR	PLANOS Y CIRCULARES		RASCHEL		SOGAS Y CORDELES	DESTINO		
			CINTILLAS	TELA	PELICULA ORILLO TELA	COLILLA	RAFIA	C-EXDAVI	PPCASETA	
		VERDE								
		BLANCO								
		TRANSPARENTE								
		NEGRO								
		AMARILLO								
		NARANJA								
OBSERVACIONES:					OPERARIO:					
					REVISÓ:					

C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo de la Davis.

PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.


 TESICOL <small>TEJIDOS SINTETICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PLANILLA DE TIEMPOS PERDIDOS TELARES CIRCULARES		FECHA	
			OPERACIÓN	10

SUPERVISOR		A	B	C	TURNO			10	6	2				
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIE NTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
TELAR N°	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
607														
608														
609														
610														
611														
DESPERDICIOS		CÓDIGO		COLOR			CINTAS							
							C-EXDAVI		PPCASETA					
		PP110		TRAMA BLANCA										
		PP111		TRAMA NEGRA										
		PP109		URDIMBRE BLANCA										
		PP108		URDIMBRE NEGRA										
OBSERVACIONES:							OPERARIO:							
							REVISÓ:							

C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo. PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

 TESICOL TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.	PLANILLA DE PRODUCCIÓN TELARES CIRCULARES			FECHA	
				OPERACIÓN	10

SUPERVISOR		A	B	C	TURNO		10	6	2								
PRODUCTO							CANTIDADES		DESTINO								
MAQUINA	N° ORDEN DE TRABAJO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN					TIEMPO DE PRODUCCIÓN		TUBOS DE CARTÓN	KILOS	METROS LINEALES	PPLAMINA	PPMINSP	PPTTEL	PPTTEEMBA	
			ANCHO	URDIMBRES/ /Dm	TRAMAS /Dm	COLOR	METROS	HORAS	MINUTOS				LAMINADORA	MESA DE INSPECCIÓN	PRODUCTO TERMINADO	TELA DE EMBALAJE	
607			40-														
608			40-														
609			40-														
610			40-														
611			40-														
OBSERVACIONES:										OPERARIO:							
										REVISÓ:							

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTETICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PLANILLA DE TIEMPOS PERDIDOS TELARES SULZER		FECHA	
			OPERACIÓN	10

SUPERVISOR		A			B			C			TURNO			10	6	2	
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS			
TELAR N°	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT			
102																	
103																	
104																	
105																	
203																	
204																	
205																	
303																	
304																	
305																	
DESPERDICIOS	CÓDIGO		PRODUCTO Y/O COLOR				CINTAS										
							C-EXDAVI	PPCASETA									
		PP001	TRAMA BLANCA CORRIENTE														
		PP006	TRAMA BLANCA CUBRESUELOS														
		PP004	TRAMA TRANSPARENTE UV														
		PP002	TRAMA VERDE CONSTRUCCIÓN														
		PP003	TRAMA VERDE CORTAVIEBNTOS														
		PP005	TRAMA NEGRA CUBRESUELOS														
		PP117	TRAMA AMARILLO ALPHEX														
	PP007	TRAMA NARANJA ADITIVADO															
OBSERVACIONES:							REVISÓ:										

C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo.

PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PLANILLA DE TIEMPOS PERDIDOS TELARES SULZER		FECHA	
			OPERACIÓN	10

SUPERVISOR		A			B			C			TURNO		10	6	2
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIE NTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS	
TELAR N°	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT	
100															
101															
199															
200															
201															
202															
301															
302															
401															
402															
DESPERDICIOS	CÓDIGO		PRODUCTO Y/O COLOR				CINTAS								
							C-EXDAVI	PPCASETA							
		PP001	TRAMA BLANCA CORRIENTE												
		PP006	TRAMA BLANCA CUBRESUELOS												
		PP004	TRAMA TRANSPARENTE UV												
		PP002	TRAMA VERDE CONSTRUCCIÓN												
		PP003	TRAMA VERDE CORTAVIENTOS												
		PP005	TRAMA NEGRA CUBRESUELOS												
		PP117	TRAMA AMARILLO ALPHX												
	PP007	TRAMA NARANJA ADITIVADO													
OBSERVACIONES:							REVISÓ:								


C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo. PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.


 TESICOL <small>TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PLANILLA DE PRODUCCIÓN TELARES SULZER			FECHA	10
				OPERACIÓN	

SUPERVISOR	A	B	C	TURNO		10	6	2
------------	---	---	---	-------	--	----	---	---

PRODUCTO				CANTIDADES				DESTINO					
MÁQUINA	N° ORDEN DE TRABAJO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		TUBOS	PASADAS	KILOS	METROS CONTADOR	PPLAMIN A	PPMINSP	PPTTEL A	PPTEEMB A
				HORAS	MINUTOS					LAMINADO	INSPECCIÓN PRODUCTO	TEJEDOR TELAS DE EMBALAJE	
100													
101													
199													
200													
201													
202													
301													
302													
401													
402													

OBSERVACIONES:	REVISÓ:
----------------	---------


 TESICOL <small>TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.</small>		PLANILLA DE PRODUCCIÓN			FECHA								
		TELARES SULZER			OPERACIÓN		10						
SUPERVISOR		A	B	C	TURNO		10	6	2				
PRODUCTO					CANTIDADES				DESTINO				
MÁQUINA	N° ORDEN DE TRABAJO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		TUBOS	PASADAS	KILOS	METROS CONTADOR	PPLAMIN	PPMINS	PPTEL	PPTEEMB
				HORAS	MINUTOS					LAMINADO	INSPECCIÓN	PRODUCTO	TEJANADO
102													
103													
104													
105													
203													
204													
204													
303													
304													
305													
OBSERVACIONES:								REVISÓ:					

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN				FECHA								
		URDIDORA				OPERACIÓN		10						
SUPERVISOR			A	B	C	TURNO			10	6	2			
PRODUCTO						CANTIDADES				DESTINO				
CÓDIGO	N° ORDEN DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCION		IDENTIFICACIÓN	UNIDADES	KILOS	METROS	PPPLEG					
			HORAS	MINUT										
BLANCO PP027 NEGRO PP026		1.2 m.m. Cubresuelos B – N	3.82	– 3,640 cintas										
		1.2 m.m. Cubresuelos B – N	4.60	– 4.312 cintas										
		1.2 m.m. Cubresuelos B – N	3.05	– 2.820 cintas										
		1.2 m.m. Cubresuelos B – N	3.35	– 3.084 cintas										
		1.2 m.m. Cubresuelos B – N	3.66	– 3.480 cintas										
PP023		2.5 m.m. Cortaviento Verde	4.20	– 1.684 cintas										
		2.5 m.m. Cortaviento Verde	3.75	– 1.508 cintas										
		2.5 m.m. Cortaviento Verde	2.10	– 864 cintas										
		2.5 m.m. Cortaviento Verde	3.15	– 1.270 cintas										
		2.5 m.m. Cortaviento Verde	3.35	– 1.348 cintas										
PP022		2.5 m.m. Verde Construcción	3.10	– 1.248 cintas										
		2.5 m.m. Verde Construcción	3.75	– 1.508 cintas										
		2.5 m.m. Verde Construcción	4.20	– 1.684 cintas										
		2.5 m.m. Verde Construcción	2.10	– 842 cintas										
PP024		2.5 m.m. Transparente	3.15	– 1.270 cintas										
		2.5 m.m. Transparente	3.75	– 1.508 cintas										
		2.5 m.m. Transparente	4.20	– 1.684 cintas										
		2.5 m.m. Transparente	3.35	– 1.348 cintas										
		2.5 m.m. Transparente	3.65	– 1.436 cintas										
PP021		2.5 m.m. Transparente	2.10	– 842 cintas										
		2.5 m.m. Industrial Blanco	3.75	– 1.508 cintas										
		2.5 m.m. Industrial Blanco	2.10	– 864 cintas										
		2.5 m.m. Industrial Blanco	4.20	– 1.684 cintas										
		2.5 m.m. Industrial Blanco	3.35	– 1.348 cintas										
PP025		2.5 m.m. Naranja	4.20	– 1.684 cintas										
		2.5 m.m. Naranja	3.75	– 1.508 cintas										
		2.5 m.m. Naranja	2.10	– 864 cintas										
PP119		2.5 m.m. Amarillo	3.35	– 1.348 cintas										
DESPERDICIOS		CÓDIGO	PRODUCTO Y/O COLOR						CINTAS					
									C-EXDAVI	PPCASETA				
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRIC	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRIC	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICA.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
OBSERVACIONES:											OPERARIO:			
											REVISÓ:			


ALMACÉN PLEGADORES


C-EXDAVI: Desperdicio enviado al trompo.

PPCASETA: Desperdicio enviado a Casetas.

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN SOGAS LÍNEA SIMA				FECHA								
						OPERACIÓN		30						
SUPERVISOR	A	B	C		TURNO	10	6	2						
INSUMOS														
PRODUCTO					CANTIDADES			DESTINO						
ORIGEN		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS							
ALMACÉN RAFIA	T4TR		RAFIA 3000 Dn.											
ALMACÉN RAFIA	T4TR	PP046	RAFIA 6000 Dn.											
ALMACÉN RAFIA	T4TR	PP071	RAFIA 9000 Dn.											
ALMACÉN RAFIA	T4TR	PP072	RAFIA 12000 Dn.											
ALMACÉN RAFIA	T4TR	PP074	RAFIA 18000 Dn.											
ALMACÉN RAFIA	T4TR													
ALMACÉN RAFIA	T4TR													
PRODUCTO					TIEMPO DE PRODUCCIÓN		CANTIDADES			DESTINO				
N° ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			HORAS		UNIDADES	KILOS	METROS					
					MINUTOS									
										HORNO Y EMPAQUE				
PP105		DESPERDICIOS			COLOR			RAFIAS						
								PPCASETA						
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
										OPERARIO:				
										REVISÓ:				

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN CORTADORA DM&E				FECHA								
SUPERVISOR	A	B	C		TURNO	10	6	2						
INSUMOS														
PRODUCTO				CANTIDADES				DESTINO						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			UNIDADES	METROS	KILOS	CORTADORA DM&E							
PP103	RAFIA NATURAL 12.000 Dn													
PRODUCTO ELABORADO														
PRODUCTO				CANTIDADES			DESTINO							
N° ORDEN DE TRABAJO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCION		UNIDADES	KILOS	METROS	BODEGA						
			HORAS	MINUT										
	PT0109	FIBRATEX 1 1/2"												
	PT0111	FIBRATEX 1"												
	PT0108	FIBRATEX 2 1/2"												
	PT0634	FIBRATEX 2"												
	PT0112	FIBRATEX 3"												
	PT0107	FIBRATEX 3/4"												
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIE NTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
OBSERVACIONES:								OPERARIO:						
								REVISÓ:						

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN				FECHA								
		SIMA S – 500				OPERACIÓN		20						
SUPERVISOR		A	B	C	TURNO		10	6	2					
PRODUCTO						TIEMPO DE PRODUCCIÓN		CANTIDADES			DESTINO			
N° ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN				TIEMPO DE PRODUCCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS	DESTINO			
						HORAS	MINUTOS				PPHY	E		
											HORNO Y EMPAQUE			
PP105		DESPERDICIOS				COLOR			RAFIAS					
									PPCASETA					
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
OBSERVACIONES:									OPERARIO:					
									REVISÓ:					

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTETICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PLANILLA DE PRODUCCIÓN RETORCEDORA T4TR Y GS2000			FECHA					
				OPERACIÓN		10			

SUPERVISOR	A	B	C	TURNO	10	6	2
-------------------	---	---	---	--------------	----	---	---

INSUMOS											
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


PRODUCTO			CANTIDADES			DESTINO					
ORIGEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	KILOS	METROS	TATR1	TATR2	TATR3	TATR4	GS20001	GS2002
ALMACÉN RAFIA	PP071	RAFIA 9000 Dn.									
	PP072	RAFIA 12000 Dn.									
	PP074	RAFIA 18000 Dn.									


MÁQ.	N° ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS	DESTINO					
				HORAS	MINUTOS				SIMA 500	CABLEADORA	LINEA SIMA	HORNO Y EMPAQUE		
													C-SIM500	C-STRAND
T4TR 1														
T4TR 2														
TATR 3														
TATR 4														
GS200 0 1														
GS2000 2														


PP105		DESPERDICIOS			COLOR						RAFIAS (PPCASETA)			
--------------	--	---------------------	--	--	--------------	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--


TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIE NTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
TATR 1														
TATR 2														
TATR 3														
TATR 4														
GS2000 1														
GS2000 2														


OBSERVACIONES:	OPERARIO:
	REVISÓ:


		PLANILLA DE PRODUCCIÓN				FECHA								
		CABLEADORA 3483				OPERACIÓN		30						
SUPERVISOR	A	B	C		TURNO	10	6	2						
INSUMOS														
PRODUCTO				CANTIDADES			DESTINO							
ORIGEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	KILOS	METROS									
HILADORAS	T4TR	PP072	RAFIA 12000 Dn.						CABLEADORA					
HILADORAS	T4TR													
HILADORAS	T4TR													
HILADORAS	T4TR													
HILADORAS	T4TR													
HILADORAS	T4TR													
HILADORAS	T4TR													
PRODUCTO				TIEMPO DE PRODUCCIÓN		CANTIDADES			DESTINO					
N° ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS	PPHYE						
			HORAS	MINUTOS										
								HORNO Y EMPAQUE						
PP105		DESPERDICIOS			COLOR			RAFIAS						
								PPCASETA						
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT
OBSERVACIONES:									OPERARIO:					
									REVISÓ:					

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN			FECHA															
		ALFA 10/T2TR77																		
SUPERVISOR		A	B	C	TURNO		10	6	2											
INSUMOS																				
PRODUCTO					CANTIDADES			DESTINO												
ORIGEN		CÓDIGO		DESCRIPCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS	ALFA10 T2TR77											
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS			RAFIA 3000 Dn.																
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP046		RAFIA 6000 Dn.																
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP071		RAFIA 9000 Dn.																
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP072		RAFIA 12000 Dn.																
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP073		RAFIA 15000 Dn.																
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP074		RAFIA 18000 Dn.																
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS																			
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS																			
PRODUCTO					OPERACION	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		CANTIDADES			DESTINO									
MÁQUINA	NO ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			HORAS	MINUTOS	UNIDADES	KILOS	METROS	PPHYE									
					HORNO Y EMPAQUE															
ALFA 10															20					
															20					
															20					
															20					
T2TR77 (1)															10	20				
															10	20				
															10	20				
															10	20				
T2TR77 (2)															10	20				
															10	20				
															10	20				
					10	20														
PP105			DESPERDICIOS		COLOR			RAFIAS												
								PPCASETA												
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIE NTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS						
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT						
ALFA10																				
T2TR77 1																				
T2TR77 2																				
OBSERVACIONES:										OPERARIO:										
										REVISÓ:										

 TESICOL TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.		PLANILLA DE PRODUCCIÓN HILOS HILADORAS				FECHA									
						OPERACIÓN		10							
SUPERVISOR				A	B	C	TURNO		10	6	2				
INSUMOS															
PRODUCTO			CANTIDADES			DESTINO									
ORIGEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	KILOS	METROS	HILADORA	GALAN								
ALMACÉN RAFIA	PP045	RAFIA 3000 Dn.													
	PP046	RAFIA 6000 Dn.													
	PP071	RAFIA 9000 Dn.													
	PP072	RAFIA 12000 Dn.													
	PP073	RAFIA 15000 Dn.													
	PP074	RAFIA 18000 Dn.													
PRODUCTO			CANTIDADES			DESTINO									
MAQUINA	Nº ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS	T2TR71	ROBLON	OVILLADORAS	ENCONADORA			
				HORAS	MINUTOS								C-TR71	C-ROBLON	C-OVILLO
HILADORA GALÁN															
HILADORA 1 24 HUSOS															
PP105		DESPERDICIOS		COLOR				RAFIAS							
								PPCASETA							
TIEMPOS PERDIDOS		DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS	PUESTOS FUERA DE SERVICIO
		DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	
GALÁN															
24 HUSOS															
OBSERVACIONES:										OPERARIO:					
										REVISÓ:					

 TESICOL TEJIDOS SINTETICOS DE COLOMBIA S.A.		PLANILLA DE PRODUCCIÓN HILOS				FECHA									
		HILADORAS				OPERACIÓN		10							
SUPERVISOR	A	B	C		TURNO	10	6	2							
INSUMOS															
PRODUCTO				CANTIDADES				DESTINO							
ORIGEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS	HILADORA 24 HUSOS		HILADORA 18 HUSOS						
ALMACÉN RAFIA	PP045	RAFIA 3000 Dn.													
	PP046	RAFIA 6000 Dn.													
	PP071	RAFIA 9000 Dn.													
	PP072	RAFIA 12000 Dn.													
	PP073	RAFIA 15000 Dn.													
	PP074	RAFIA 18000 Dn.													
PRODUCTO				TIEMPO DE PRODUCCIÓN		CANTIDADES			DESTINO						
MÁQUINA	N° ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		UNIDADES	KILOS	METROS	ALFA 1 0		ROBLON	OVILLADORA 1	STRANDER	LINEA SIMA	
				HORAS	MINUTOS				C-ALFA	C-ROBLON					C-OVILLO
HILADORA 2 24 HUSOS															
HILADORA 3 18 HUSOS															
PP105		DESPERDICIOS		COLOR			RAFIAS			PPCASETA					
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS	PUESTOS FUERA DE SERVICIO
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT	
24 HUSOS															
18 HUSOS															
OBSERVACIONES:										OPERARIO:					
										REVISÓ:					

		PLANILLA DE PRODUCCIÓN T2TR71 Y CABLEADORA ROBLON				FECHA												
SUPERVISOR		A	B	C	TURNO		10	6	2									
INSUMOS																		
PRODUCTO				CANTIDADES				DESTINO										
ORIGEN		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	KILOS	METROS	T2TR71	ROBLON										
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS		RAFIA 3000 Dn.															
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP046	RAFIA 6000 Dn.															
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP071	RAFIA 9000 Dn.															
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP072	RAFIA 12000 Dn.															
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS	PP074	RAFIA 18000 Dn.															
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS																	
ALMACÉN RAFIA	HILADORAS																	
PRODUCTO				OPERACION	TIEMPO DE PRODUCCIÓN		CANTIDADES			DESTINO								
MÁQUIN A	N° ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		HORAS	MINUTOS	UNIDADES	KILOS	METROS	PPHYE								
				HORNO Y EMPAQUE														
T2TR71													10	20				
													10	20				
													10	20				
													10	20				
													10	20				
													10	20				
ROBLON													20					
													20					
													20					
				20														
				20														
				20														
PP105			DESPERDICIOS	COLOR			RAFIAS											
							PPCASETA											
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS				
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT				
T2TR71																		
ROBLON																		
OBSERVACIONES:									OPERARIO:									
									REVISÓ:									

 TESICOL <small>HELIOS SINTETICOS DE COLOMBIA S.A.</small>		PLANILLA DE PRODUCCIÓN CORDEL DELGADO				FECHA										
						OPERACIÓN		10 / 20								
SUPERVISOR				A	B	C	TURNO			10	6	2				
PRODUCTO						OPERACION	TIEMPO DE PRODUCCIÓN			CANTIDADES			DESTINO			
MAQUINA	Nº ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN							UNIDADES	KILOS	METROS	HORNO Y EMPAQUE	ALMACÉN DE RAFIA		
								HORAS	MINUTOS				PPHYE	PPRTE		
Enconadora 1						10	20									
						10	20									
						10	20									
						10	20									
Enconadora 2						10	20									
						10	20									
						10	20									
						10	20									
Enconadora 3						10	20									
						10	20									
						10	20									
						10	20									
Dietze & Schell						10	20									
						10	20									
						10	20									
						10	20									
PP105			DESPERDICIOS				COLOR			RAFIAS			PPCASETA			
TIEMPOS PERDIDOS		DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALISTAMIENTO	LUBRICAC.	PROB. DE CALIDAD	OTROS	PUESTOS FUERA DE SERVICIO
		DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT	
ENCONADORA 1																
ENCONADORA 2																
ENCONADORA 3																
DIETZE & SCHELL																
OBSERVACIONES:										OPERARIO ENCONADORAS:						
										OPERARIO DIETZE & SCHELL:						
										REVISÓ:						



PLANILLA DE PRODUCCIÓN TELARES RASCHEL

FECHA

OPERARIO

OPERACION

10

10

6

2


SUPERVISOR

A

B

C

DESCRIPCIÓN _____		DESTINO:		INSPECCIÓN	EMBALAJE	UNION	KILOS ROLLO	TIEMPO DE PRODUCCIÓN _____								
Nº ORDEN: _____		Nº ROLLOS _____		SENCILLA	TUBO	EN "U"	ABIERTA	COLOR _____		ESTABILIZADOR <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO						
CÓDIGO: _____		ANCHO: _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nº TRAMAS _____		Nº TANDA _____ al _____						
DESCRIPCIÓN _____		DESTINO:		INSPECCIÓN	EMBALAJE	UNION	KILOS ROLLO	SOMBRIO _____ %		MTS LIN/ROLLO _____						
Nº ORDEN: _____		Nº ROLLOS _____		SENCILLA	TUBO	EN "U"	ABIERTA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN _____		COLOR _____		ESTABILIZADOR <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
CÓDIGO: _____		ANCHO: _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nº TRAMAS _____		Nº TANDA _____ al _____						
DESCRIPCIÓN _____		DESTINO:		INSPECCIÓN	EMBALAJE	UNION	KILOS ROLLO	SOMBRIO _____ %		MTS LIN/ROLLO _____						
Nº ORDEN: _____		Nº ROLLOS _____		SENCILLA	TUBO	EN "U"	ABIERTA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN _____		COLOR _____		ESTABILIZADOR <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
CÓDIGO: _____		ANCHO: _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nº TRAMAS _____		Nº TANDA _____ al _____						
DESCRIPCIÓN _____		DESTINO:		INSPECCIÓN	EMBALAJE	UNION	KILOS ROLLO	SOMBRIO _____ %		MTS LIN/ROLLO _____						
Nº ORDEN: _____		Nº ROLLOS _____		SENCILLA	TUBO	EN "U"	ABIERTA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN _____		COLOR _____		ESTABILIZADOR <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
CÓDIGO: _____		ANCHO: _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nº TRAMAS _____		Nº TANDA _____ al _____						
DESCRIPCIÓN _____		DESTINO:		INSPECCIÓN	EMBALAJE	UNION	KILOS ROLLO	SOMBRIO _____ %		MTS LIN/ROLLO _____						
Nº ORDEN: _____		Nº ROLLOS _____		SENCILLA	TUBO	EN "U"	ABIERTA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN _____		COLOR _____		ESTABILIZADOR <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
CÓDIGO: _____		ANCHO: _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nº TRAMAS _____		Nº TANDA _____ al _____						
PP106		DESPERDICIOS		COLOR				PELÍCULA (01) PPCASETA			ORILLOS (02) PPCASETA			TELA (03) PPCASETA		
TIEMPOS PERDIDOS	DAÑO MECANICO	DAÑO ELECTRICO	MANT. MECANICO	MANT. ELECTRICO	FALTA DE TUBOS	FALTA DE ENERGIA	FALTA DE OPERARIO	FALTA MAT. PRIMA	FALTA DE PROGRAM.	REUNION	ALIST. CAMBIO CUCHILLAS	CAMBIO DE PROGRAM.	CAMBIO DE PELÍCULA	OTROS		
	DM	DE	MM	ME	FT	FE	FO	FMP	FP	RN	AL	LUB	PC	OT		
OBSERVACIONES:										REVISÓ:						

		PLANILLA DE REPORTE DE MATERIAL RECUPERADO				FECHA						
SUPEVISOR	A	B	C			TURNO	10	6	2			
PRODUCTO ELABORADO EN LA EXTRUSORA DAVIS	MATERIAL RECUPERADO EN EL TURNO											
	POLIPROPILENO PP104						POLIETILENO PP105					
	VERDE	BLAN	TRANS	NEGRO			VERDE	BLAN	TRANS	NEGRO		
MATERIAL ENVIADO A CASETAS												
PP105	DESPERDICIOS DE POLIPROPILENO	VERDE	BLANCO	TRANSPARENTE	NEGRO							
OBSERVACIONES:						OPERARIO:						
						REVISÓ:						

EN CASO DE NO RECUPERAR EN EL TURNO, ANOTAR LOS TIEMPOS PERDIDOS Y LOS TUBOS PICADOS

ANEXO G

LISTAS DE CHEQUEO DIAGNÓSTICO 5 ESES

Estrategia 5 S's TESICOL	Fecha: Agosto de 2006	Sección: EXTRUSIÓN				
Calificación 1- Nunca 2- Raras veces 3- Algunas veces 4- Con frecuencia 5- Siempre	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE : Raschel Planos Sogas y cordeles	Revisado por: Sara Castellanos				
DESPEJAR (Seiri)						
¿Existen cosas diferentes a las necesarias en cada una de las secciones?			X			
¿Se otorga poder a los empleados para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección?			X			
¿Existen piezas defectuosas que se pueden confundir con las que están en buen estado?			X			
¿El área de trabajo está sucia y desordenada e inciten a la apatía?				X		
¿Se dañan piezas por descuido y desorden del personal?			X			
¿Hay herramientas de otra sección que puedan interferir en el proceso?		X				
¿Están los pasillos despejados para su libre circulación?		X				
¿Hay una buena distribución entre las áreas de trabajo?		X				
¿Hay estructuras de construcción que produzcan apatía?				X		
ORDENAR (Seiton)						
¿Las cosas que son necesarias están debidamente colocadas y separadas en los lugares designados?		X				
¿Se encuentran las herramientas o útiles necesarios sin demora?			X			
¿Existen rutas señalizadas para las diferentes áreas o secciones de trabajo?				X		
¿Existe un lugar establecido para el producto terminado?				X		
¿Se consigue rápidamente lo que se necesita para este proceso?			X			
¿Hay operarios de otras secciones recorriendo la planta buscando cosas?					X	
¿Existen elementos distractores que no permiten el curso normal de la producción?			X			
¿Se encuentran cables, tubos u otros elementos en el área de trabajo que pueda ocasionar algún tipo de accidente por su localización inadecuada?					X	
¿Se encuentra ropa u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?		X				
¿Los productos terminados y en recuperación están ordenados en los estantes?		X				
¿Existen elementos para la prevención de accidentes ?			X			
LIMPIEZA (Seiso)						
¿El piso, techos, paredes están sucios o manchados?					X	
¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc., sucios o manchados?			X			
¿Se encuentran las máquinas libres y limpias?	X					
¿Hay agua u otros fluidos regados por el piso?					X	
¿Hay desperdicios de materias primas o materiales de otro tipo cerca de la máquina para este proceso?					X	
¿Hay fugas de aceite que conlleven a una planta poco limpia?			X			
UNIFORMAR (Seiketsu)						
¿Los operarios utilizan el uniforme asignado para desarrollar sus labores?			X			
¿Son los uniformes o ropa de trabajo adecuados?				X		
¿El ruido, el calor, el polvo, la iluminación o las vibraciones interfieren en el desarrollo del trabajo?					X	
¿Hay filtraciones de humedad en los techos o paredes?				X		
¿Hay rayos solares que incomoden a alguien?				X		
¿Se respetan las áreas de trabajo?	X					
DISCIPLINA (Shitsuke)						
¿El personal realiza limpieza sin que se le recuerde?	X					
¿Es el comportamiento de los operarios el adecuado en el trabajo?			X			
¿Existe algún manual de convivencia que rija dentro de la empresa?			X			
¿Se hacen informes a tiempo sobre el orden del trabajo?		X				
¿Utilizan los operarios implementos de seguridad?				X		
¿Hay puntualidad en la llegada al trabajo por parte del personal de trabajo?				X		
¿Existen reuniones de grupos de trabajo?			X			
¿Se tiene la costumbre de Inspección diaria?		X				
¿Existe motivación y entusiasmo por mantener el área de trabajo limpia y ordenada?	X					
¿Existe cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?			X			

Estrategia 5 S's TESICOL	Fecha: Agosto de 2006	Sección: EMPAQUE				
Calificación 6- Nunca 7- Raras veces 8- Algunas veces 9- Con frecuencia 10- Siempre	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE : Raschel Planos Sogas y cordeles	Revisado por: Sara Castellanos				
DESPEJAR (Seiri)		1	2	3	4	5
¿Existen cosas diferentes a las necesarias en cada una de las secciones?				X		
¿Se otorga poder a los empleados para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección?				X		
¿Existen piezas defectuosas que se pueden confundir con las que están en buen estado?					X	
¿El área de trabajo está sucia y desordenada e inciten a la apatía?				X		
¿Se dañan piezas por descuido y desorden del personal?			X			
¿Hay herramientas de otra sección que puedan interferir en el proceso?				X		
¿Están los pasillos despejados para su libre circulación?			X			
¿Hay una buena distribución entre las áreas de trabajo?				X		
¿Hay estructuras de construcción que produzcan apatía?					X	
ORDENAR (Seiton)						
¿Las cosas que son necesarias están debidamente colocadas y separadas en los lugares designados?			X			
¿Se encuentran las herramientas o útiles necesarios sin demora?		X				
¿Existen rutas señalizadas para las diferentes áreas o secciones de trabajo?		X				
¿Existe un lugar establecido para el producto terminado?			X			
¿Se consigue rápidamente lo que se necesita para este proceso?				X		
¿Hay operarios de otras secciones recorriendo la planta buscando cosas?						X
¿Existen elementos distractores que no permiten el curso normal de la producción?				X		
¿Se encuentran cables, tubos u otros elementos en el área de trabajo que pueda ocasionar algún tipo de accidente por su localización inadecuada?				X		
¿Se encuentra ropa u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?			X			
¿Los productos terminados y en recuperación están ordenados en los estantes?			X			
¿Existen elementos para la prevención de accidentes ?			X			
LIMPIEZA (Seiso)						
¿El piso, techos, paredes están sucios o manchados?					X	
¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc., sucios o manchados?			X			
¿Se encuentran las máquinas libres y limpias?			X			
¿Hay agua u otros fluidos regados por el piso?					X	
¿Hay desperdicios de materias primas o materiales de otro tipo cerca de la máquina para este proceso?					X	
¿Hay fugas de aceite que conlleven a una planta poco limpia?			X			
UNIFORMAR (Seiketsu)						
¿Los operarios utilizan el uniforme asignado para desarrollar sus labores?				X		
¿Son los uniformes o ropa de trabajo adecuados?					X	
¿El ruido, el calor, el polvo, la iluminación o las vibraciones interfieren en el desarrollo del trabajo?				X		
¿Hay filtraciones de humedad en los techos o paredes?			X			
¿Hay rayos solares que incomoden a alguien?		X				
¿Se respetan las áreas de trabajo?			X			
DISCIPLINA (Shitsuke)						
¿El personal realiza limpieza sin que se le recuerde?		X				
¿Es el comportamiento de los operarios el adecuado en el trabajo?				X		
¿Existe algún manual de convivencia que rija dentro de la empresa?					X	
¿Se hacen informes a tiempo sobre el orden del trabajo?			X			
¿Utilizan los operarios implementos de seguridad?			X			
¿Hay puntualidad en la llegada al trabajo por parte del personal de trabajo?					X	
¿Existen reuniones de grupos de trabajo?		X				
¿Se tiene la costumbre de Inspección diaria?			X			
¿Existe motivación y entusiasmo por mantener el área de trabajo limpia y ordenada?		X				
¿Existe cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?					X	

Estrategia 5 S's TESICOL	Fecha: Agosto de 2006	Sección: TELARES RASCHEL				
Calificación 11- Nunca 12- Raras veces 13- Algunas veces 14- Con frecuencia 15- Siempre	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE : Raschel Planos Sogas y cordeles	Revisado por: Sara Castellanos				
DESPEJAR (Seiri)						
¿Existen cosas diferentes a las necesarias en cada una de las secciones?			X			
¿Se otorga poder a los empleados para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección?				X		
¿Existen piezas defectuosas que se pueden confundir con las que están en buen estado?			X			
¿El área de trabajo está sucia y desordenada e inciten a la apatía?		X				
¿Se dañan piezas por descuido y desorden del personal?			X			
¿Hay herramientas de otra sección que puedan interferir en el proceso?				X		
¿Están los pasillos despejados para su libre circulación?		X				
¿Hay una buena distribución entre las áreas de trabajo?			X			
¿Hay estructuras de construcción que produzcan apatía?				X		
ORDENAR (Seiton)						
¿Las cosas que son necesarias están debidamente colocadas y separadas en los lugares designados?		X				
¿Se encuentran las herramientas o útiles necesarios sin demora?			X			
¿Existen rutas señalizadas para las diferentes áreas o secciones de trabajo?			X			
¿Existe un lugar establecido para el producto terminado?	X					
¿Se consigue rápidamente lo que se necesita para este proceso?				X		
¿Hay operarios de otras secciones recorriendo la planta buscando cosas?				X		
¿Existen elementos distractores que no permiten el curso normal de la producción?			X			
¿Se encuentran cables, tubos u otros elementos en el área de trabajo que pueda ocasionar algún tipo de accidente por su localización inadecuada?			X			
¿Se encuentra ropa u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?			X			
¿Los productos terminados y en recuperación están ordenados en los estantes?	X					
¿Existen elementos para la prevención de accidentes ?			X			
LIMPIEZA (Seiso)						
¿El piso, techos, paredes están sucios o manchados?				X		
¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc., sucios o manchados?		X				
¿Se encuentran las máquinas libres y limpias?			X			
¿Hay agua u otros fluidos regados por el piso?			X			
¿Hay desperdicios de materias primas o materiales de otro tipo cerca de la máquina para este proceso?				X		
¿Hay fugas de aceite que conlleven a una planta poco limpia?		X				
UNIFORMAR (Seiketsu)						
¿Los operarios utilizan el uniforme asignado para desarrollar sus labores?				X		
¿Son los uniformes o ropa de trabajo adecuados?				X		
¿El ruido, el calor, el polvo, la iluminación o las vibraciones interfieren en el desarrollo del trabajo?			X			
¿Hay filtraciones de humedad en los techos o paredes?			X			
¿Hay rayos solares que incomoden a alguien?		X				
¿Se respetan las áreas de trabajo?			X			
DISCIPLINA (Shitsuke)						
¿El personal realiza limpieza sin que se le recuerde?			X			
¿Es el comportamiento de los operarios el adecuado en el trabajo?			X			
¿Existe algún manual de convivencia que rija dentro de la empresa?				X		
¿Se hacen informes a tiempo sobre el orden del trabajo?	X					
¿Utilizan los operarios implementos de seguridad?			X			
¿Hay puntualidad en la llegada al trabajo por parte del personal de trabajo?				X		
¿Existen reuniones de grupos de trabajo?	X					
¿Se tiene la costumbre de Inspección diaria?		X				
¿Existe motivación y entusiasmo por mantener el área de trabajo limpia y ordenada?		X				
¿Existe cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?				X		

Estrategia 5 S's TESICOL	Fecha: Agosto de 2006	Sección: TELARES PLANOS				
Calificación 16- Nunca 17- Raras veces 18- Algunas veces 19- Con frecuencia 20- Siempre	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE : Raschel Planos Sogas y cordeles	Revisado por: Sara Castellanos				
DESPEJAR (Seiri)						
¿Existen cosas diferentes a las necesarias en cada una de las secciones?				X		
¿Se otorga poder a los empleados para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección?				X		
¿Existen piezas defectuosas que se pueden confundir con las que están en buen estado?					X	
¿El área de trabajo está sucia y desordenada e inciten a la apatía?					X	
¿Se dañan piezas por descuido y desorden del personal?				X		
¿Hay herramientas de otra sección que puedan interferir en el proceso?				X		
¿Están los pasillos despejados para su libre circulación?	X					
¿Hay una buena distribución entre las áreas de trabajo?			X			
¿Hay estructuras de construcción que produzcan apatía?				X		
ORDENAR (Seiton)						
¿Las cosas que son necesarias están debidamente colocadas y separadas en los lugares designados?		X				
¿Se encuentran las herramientas o útiles necesarios sin demora?		X				
¿Existen rutas señalizadas para las diferentes áreas o secciones de trabajo?			X			
¿Existe un lugar establecido para el producto terminado?	X					
¿Se consigue rápidamente lo que se necesita para este proceso?			X			
¿Hay operarios de otras secciones recorriendo la planta buscando cosas?				X		
¿Existen elementos distractores que no permiten el curso normal de la producción?			X			
¿Se encuentran cables, tubos u otros elementos en el área de trabajo que pueda ocasionar algún tipo de accidente por su localización inadecuada?				X		
¿Se encuentra ropa u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?		X				
¿Los productos terminados y en recuperación están ordenados en los estantes?	X					
¿Existen elementos para la prevención de accidentes ?			X			
LIMPIEZA (Seiso)						
¿El piso, techos, paredes están sucios o manchados?				X		
¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc., sucios o manchados?			X			
¿Se encuentran las máquinas libres y limpias?	X					
¿Hay agua u otros fluidos regados por el piso?		X				
¿Hay desperdicios de materias primas o materiales de otro tipo cerca de la máquina para este proceso?			X			
¿Hay fugas de aceite que conlleven a una planta poco limpia?		X				
UNIFORMAR (Seiketsu)						
¿Los operarios utilizan el uniforme asignado para desarrollar sus labores?			X			
¿Son los uniformes o ropa de trabajo adecuados?				X		
¿El ruido, el calor, el polvo, la iluminación o las vibraciones interfieren en el desarrollo del trabajo?			X			
¿Hay filtraciones de humedad en los techos o paredes?				X		
¿Hay rayos solares que incomoden a alguien?		X				
¿Se respetan las áreas de trabajo?		X				
DISCIPLINA (Shitsuke)						
¿El personal realiza limpieza sin que se le recuerde?	X					
¿Es el comportamiento de los operarios el adecuado en el trabajo?			X			
¿Existe algún manual de convivencia que rija dentro de la empresa?				X		
¿Se hacen informes a tiempo sobre el orden del trabajo?	X					
¿Utilizan los operarios implementos de seguridad?			X			
¿Hay puntualidad en la llegada al trabajo por parte del personal de trabajo?				X		
¿Existen reuniones de grupos de trabajo?	X					
¿Se tiene la costumbre de Inspección diaria?		X				
¿Existe motivación y entusiasmo por mantener el área de trabajo limpia y ordenada?		X				
¿Existe cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?				X		

Estrategia 5 S's TESICOL	Fecha: Agosto de 2006	Sección: CORDELERIA Y SOGAS				
Calificación 1- Nunca 2- Raras veces 3- Algunas veces 4- Con frecuencia 5- Siempre	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE : Raschel Planos Sogas y cordeles	Revisado por: Sara Castellanos				
DESPEJAR (Seiri)						
¿Existen cosas diferentes a las necesarias en cada una de las secciones?				X		
¿Se otorga poder a los empleados para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección?				X		
¿Existen piezas defectuosas que se pueden confundir con las que están en buen estado?				X		
¿El área de trabajo está sucia y desordenada e inciten a la apatía?				X		
¿Se dañan piezas por descuido y desorden del personal?				X		
¿Hay herramientas de otra sección que puedan interferir en el proceso?				X		
¿Están los pasillos despejados para su libre circulación?		X				
¿Hay una buena distribución entre las áreas de trabajo?			X			
¿Hay estructuras de construcción que produzcan apatía?				X		
ORDENAR (Seiton)						
¿Las cosas que son necesarias están debidamente colocadas y separadas en los lugares designados?		X				
¿Se encuentran las herramientas o útiles necesarios sin demora?		X				
¿Existen rutas señalizadas para las diferentes áreas o secciones de trabajo?			X			
¿Existe un lugar establecido para el producto terminado?			X			
¿Se consigue rápidamente lo que se necesita para este proceso?			X			
¿Hay operarios de otras secciones recorriendo la planta buscando cosas?				X		
¿Existen elementos distractores que no permiten el curso normal de la producción?			X			
¿Se encuentran cables, tubos u otros elementos en el área de trabajo que pueda ocasionar algún tipo de accidente por su localización inadecuada?				X		
¿Se encuentra ropa u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?		X				
¿Los productos terminados y en recuperación están ordenados en los estantes?		X				
¿Existen elementos para la prevención de accidentes ?		X				
LIMPIEZA (Seiso)						
¿El piso, techos, paredes están sucios o manchados?				X		
¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc., sucios o manchados?			X			
¿Se encuentran las máquinas libres y limpias?		X				
¿Hay agua u otros fluidos regados por el piso?				X		
¿Hay desperdicios de materias primas o materiales de otro tipo cerca de la máquina para este proceso?				X		
¿Hay fugas de aceite que conlleven a una planta poco limpia?				X		
UNIFORMAR (Seiketsu)						
¿Los operarios utilizan el uniforme asignado para desarrollar sus labores?				X		
¿Son los uniformes o ropa de trabajo adecuados?				X		
¿El ruido, el calor, el polvo, la iluminación o las vibraciones interfieren en el desarrollo del trabajo?				X		
¿Hay filtraciones de humedad en los techos o paredes?			X			
¿Hay rayos solares que incomoden a alguien?		X				
¿Se respetan las áreas de trabajo?			X			
DISCIPLINA (Shitsuke)						
¿El personal realiza limpieza sin que se le recuerde?			X			
¿Es el comportamiento de los operarios el adecuado en el trabajo?			X			
¿Existe algún manual de convivencia que rija dentro de la empresa?				X		
¿Se hacen informes a tiempo sobre el orden del trabajo?	X					
¿Utilizan los operarios implementos de seguridad?			X			
¿Hay puntualidad en la llegada al trabajo por parte del personal de trabajo?				X		
¿Existen reuniones de grupos de trabajo?	X					
¿Se tiene la costumbre de Inspección diaria?		X				
¿Existe motivación y entusiasmo por mantener el área de trabajo limpia y ordenada?		X				
¿Existe cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?				X		

Estrategia 5 S's TESICOL	Fecha: Agosto de 2006	Sección: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO				
Calificación 6- Nunca 7- Raras veces 8- Algunas veces 9- Con frecuencia 10- Siempre	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE : Raschel Planos Sogas y cordeles	Revisado por: Sara Castellanos				
DESPEJAR (Seiri)						
¿Existen cosas diferentes a las necesarias en cada una de las secciones?				X		
¿Se otorga poder a los empleados para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección?				X		
¿Existen piezas defectuosas que se pueden confundir con las que están en buen estado?				X		
¿El área de trabajo está sucia y desordenada e incitan a la apatía?					X	
¿Se dañan piezas por descuido y desorden del personal?			X			
¿Hay herramientas de otra sección que puedan interferir en el proceso?			X			
¿Están los pasillos despejados para su libre circulación?	X					
¿Hay una buena distribución entre las áreas de trabajo?	X					
¿Hay estructuras de construcción que produzcan apatía?					X	
ORDENAR (Seiton)						
¿Las cosas que son necesarias están debidamente colocadas y separadas en los lugares designados?		X				
¿Se encuentran las herramientas o útiles necesarios sin demora?		X				
¿Existen rutas señalizadas para las diferentes áreas o secciones de trabajo?	X					
¿Existe un lugar establecido para el producto terminado?				X		
¿Se consigue rápidamente lo que se necesita para este proceso?	X					
¿Hay operarios de otras secciones recorriendo la planta buscando cosas?		X				
¿Existen elementos distractores que no permiten el curso normal de la producción?			X			
¿Se encuentran cables, tubos u otros elementos en el área de trabajo que pueda ocasionar algún tipo de accidente por su localización inadecuada?				X		
¿Se encuentra ropa u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?		X				
¿Los productos terminados y en recuperación están ordenados en los estantes?		X				
¿Existen elementos para la prevención de accidentes ?				X		
LIMPIEZA (Seiso)						
¿El piso, techos, paredes están sucios o manchados?					X	
¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc., sucios o manchados?			X			
¿Se encuentran las máquinas libres y limpias?		X				
¿Hay agua u otros fluidos regados por el piso?			X			
¿Hay desperdicios de materias primas o materiales de otro tipo cerca de la máquina para este proceso?			X			
¿Hay fugas de aceite que conlleven a una planta poco limpia?			X			
UNIFORMAR (Seiketsu)						
¿Los operarios utilizan el uniforme asignado para desarrollar sus labores?				X		
¿Son los uniformes o ropa de trabajo adecuados?				X		
¿El ruido, el calor, el polvo, la iluminación o las vibraciones interfieren en el desarrollo del trabajo?			X			
¿Hay filtraciones de humedad en los techos o paredes?			X			
¿Hay rayos solares que incomoden a alguien?		X				
¿Se respetan las áreas de trabajo?			X			
DISCIPLINA (Shitsuke)						
¿El personal realiza limpieza sin que se le recuerde?	X					
¿Es el comportamiento de los operarios el adecuado en el trabajo?				X		
¿Existe algún manual de convivencia que rija dentro de la empresa?				X		
¿Se hacen informes a tiempo sobre el orden del trabajo?	X					
¿Utilizan los operarios implementos de seguridad?			X			
¿Hay puntualidad en la llegada al trabajo por parte del personal de trabajo?				X		
¿Existen reuniones de grupos de trabajo?		X				
¿Se tiene la costumbre de Inspección diaria?			X			
¿Existe motivación y entusiasmo por mantener el área de trabajo limpia y ordenada?		X				
¿Existe cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?				X		

Estrategia 5 S's TESICOL	Fecha: Agosto de 2006	Sección: MANTENIMIENTO				
Calificación 11- Nunca 12- Raras veces 13- Algunas veces 14- Con frecuencia 15- Siempre	LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE : Raschel Planos Sogas y cordeles	Revisado por: Sara Castellanos				
DESPEJAR (Seiri)						
¿Existen cosas diferentes a las necesarias en cada una de las secciones?				X		
¿Se otorga poder a los empleados para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección?				X		
¿Existen piezas defectuosas que se pueden confundir con las que están en buen estado?			X			
¿El área de trabajo está sucia y desordenada e incitan a la apatía?					X	
¿Se dañan piezas por descuido y desorden del personal?				X		
¿Hay herramientas de otra sección que puedan interferir en el proceso?				X		
¿Están los pasillos despejados para su libre circulación?	X					
¿Hay una buena distribución entre las áreas de trabajo?	X					
¿Hay estructuras de construcción que produzcan apatía?					X	
ORDENAR (Seiton)						
¿Las cosas que son necesarias están debidamente colocadas y separadas en los lugares designados?	X					
¿Se encuentran las herramientas o útiles necesarios sin demora?	X					
¿Existen rutas señalizadas para las diferentes áreas o secciones de trabajo?		X				
¿Existe un lugar establecido para el producto terminado?		X				
¿Se consigue rápidamente lo que se necesita para este proceso?	X					
¿Hay operarios de otras secciones recorriendo la planta buscando cosas?				X		
¿Existen elementos distractores que no permiten el curso normal de la producción?				X		
¿Se encuentran cables, tubos u otros elementos en el área de trabajo que pueda ocasionar algún tipo de accidente por su localización inadecuada?				X		
¿Se encuentra ropa u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?		X				
¿Los productos terminados y en recuperación están ordenados en los estantes?		X				
¿Existen elementos para la prevención de accidentes ?		X				
LIMPIEZA (Seiso)						
¿El piso, techos, paredes están sucios o manchados?					X	
¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc., sucios o manchados?				X		
¿Se encuentran las máquinas libres y limpias?		X				
¿Hay agua u otros fluidos regados por el piso?					X	
¿Hay desperdicios de materias primas o materiales de otro tipo cerca de la máquina para este proceso?			X			
¿Hay fugas de aceite que conlleven a una planta poco limpia?					X	
UNIFORMAR (Seiketsu)						
¿Los operarios utilizan el uniforme asignado para desarrollar sus labores?					X	
¿Son los uniformes o ropa de trabajo adecuados?				X		
¿El ruido, el calor, el polvo, la iluminación o las vibraciones interfieren en el desarrollo del trabajo?				X		
¿Hay filtraciones de humedad en los techos o paredes?			X			
¿Hay rayos solares que incomoden a alguien?		X				
¿Se respetan las áreas de trabajo?		X				
DISCIPLINA (Shitsuke)						
¿El personal realiza limpieza sin que se le recuerde?	X					
¿Es el comportamiento de los operarios el adecuado en el trabajo?			X			
¿Existe algún manual de convivencia que rija dentro de la empresa?				X		
¿Se hacen informes a tiempo sobre el orden del trabajo?			X			
¿Utilizan los operarios implementos de seguridad?				X		
¿Hay puntualidad en la llegada al trabajo por parte del personal de trabajo?				X		
¿Existen reuniones de grupos de trabajo?				X		
¿Se tiene la costumbre de Inspección diaria?			X			
¿Existe motivación y entusiasmo por mantener el área de trabajo limpia y ordenada?	X					
¿Existe cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?				X		

FORMATOS DE VALORACIÓN DIARIA 5 ESES

FORMATO DE VALORACIÓN 5 ESES																			
SECCIÓN																			
	A						B						C						
	Enconadoras - HRT8 - Dietze & Schell						Extrusoras - Urdidora						Mantenimiento						
6	1	2	3	4	5	calif	1	2	3	4	5	calif	1	2	3	4	5	calif	
Orden	0	0	1	5	0		0	0	4	1	0		2	2	2	0	0		
Aseo	0	1	0	4	1		0	2	3	1	0		2	0	3	1	0		
Ergonomía	0	0	2	1	3		0	0	3	3	0		0	2	1	3	0		
Elementos protección	0	0	0	5	1		0	0	4	2	1		0	1	1	4	0		
Trabajo en equipo	0	0	0	4	2		0	1	1	4	0		0	1	4	1	0		
PORCENTAJE	0%	3%	10%	63%	23%	4	0%	10%	50%	37%	3%	3	13%	20%	37%	30%	0%	3	
7	Horno y empaque						Sogas y cordeles						Prensa hidráulica - laminadora - Fibratex						
Orden	0	1	3	3	0		0	1	2	4	0		2	3	1	1	0		
Aseo	0	0	5	2	0		0	1	2	4	0		2	1	1	3	0		
Ergonomía	1	1	4	1	0		0	0	4	3	0		0	0	6	1	0		
Elementos protección	0	0	2	4	0		0	0	6	1	0		0	0	2	4	0		
Trabajo en equipo	0	0	1	5	0		0	2	3	2	0		0	5	2	0	0		
TOTAL	3%	6%	43%	43%	0%	3	0%	11%	49%	40%	0%	3	11%	26%	34%	26%	0%	3	
9	Telares Circulares						Telares planos						Telares Raschel						
Orden	3	5	1	0	0		1	0	5	3	0		0	1	8	0	2		
Aseo	1	4	2	2	0		1	0	4	3	1		0	4	2	5	1		
Ergonomía	0	0	3	3	3		0	0	3	3	3		0	2	3	1	3		
Elementos protección	0	0	8	0	4		0	0	1	4	4		0	1	0	3	3		
Trabajo en equipo	0	0	0	4	2		0	3	1	1	4		0	1	1	0	4		
TOTAL	9%	20%	31%	20%	20%	3	4%	7%	31%	31%	27%		0%	20%	31%	20%	29%	3	

ANEXO H

CARTELES Y ARTÍCULOS 5 ESES

Las cinco eses

**Filosofía de trabajo japonesa para
mejorar el entorno de trabajo**

SEIRI: despejar

SEITON: ordenar

SEISO: limpiar

SEIKETSU:

estandarizar

SHITSUKE: disciplina

Las cinco eses

SEIRI: Despejar

Es importante clasificar lo que sirve y lo que no, y lo que utilizamos y lo que no, en nuestro puesto de trabajo.

*DESPEJEMOS
DEJANDO SOLO
LO NECESARIO!*



Las cinco eses

SEITON: Ordenar

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”

Al despejar el sitio de trabajo el siguiente paso es ORDENAR aquello que se utiliza en el día a día. Tener en cuenta:

- Frecuencia de Uso
- Identificación y Señalización
- Seguridad y conveniencia

Las cinco eses

SEISO: Limpieza

Mantener en buenas condiciones de limpieza nuestro sitio de trabajo genera entornos laborales más confortables.

- No botemos basura al suelo
- Clasifiquemos los desperdicios.

Despositémoslos en su sitio.

- Realicemos el aseo turno a turno.

"La empresa más limpia no es la que más se barre, sino la que menos se ensucia"

Las cinco eses

SEIKETSU:

Estandarizar

Método empleado para mantener las tres primeras eses; despejar, ordenar y limpieza. Esto se logra con:

- Elaboración de listas de chequeo para las actividades 5 eses.
- Establecimiento de procedimientos de trabajo incluyendo las 5 eses.
- Haciendo seguimiento turno a turno de las condiciones de limpieza.
- Asignando responsables para cada "ese"
- Trabajando en equipo

"Las tareas estandarizadas son el fundamento de la mejora continua y de la autonomía en el trabajo"

Las cinco eses

SHITSUKE:

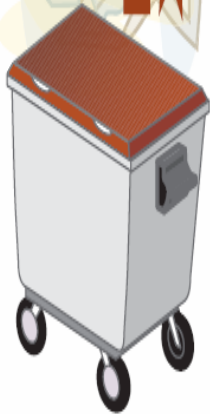
Disciplina

La disciplina es el pilar fundamental para obtener los beneficios de las 5 eses. Ésta se puede alcanzar a través de:

- Implementación en pequeñas áreas piloto
- Creación de eslóganes 5 eses
- Ubicación de carteles y afiches 5 eses
- Historial de evolución con fotos por secciones de trabajo
- Manuales de trabajo
- Recorridos diarios
- Listas de chequeo
- Motivación y compromiso de TODOS!

"Sé disciplinado y perseverante y verás que fácil será alcanzar tus sueños"

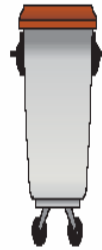
RECICLAJE



SEPARACION DE BASURAS

Cuando consumimos productos que ya no vamos a volver a utilizar, generamos residuos de los que nos debemos desprender. Algunos son considerados no peligrosos, como los envases, el vidrio, el papel o el cartón y la madera. En cambio, otros sí que lo son, como las pilas, los aceites de motor y los medicamentos. Es necesario separar los residuos por materias para reciclarlos o eliminarlos y así disminuir la creciente contaminación y destrucción del planeta.

La basura generada en nuestros hogares y por la producción industrial aumenta año tras año de forma vertiginosa, lo que provoca problemas de salud e higiene. Tan sólo la orgánica es biodegradable, por eso es necesario reciclar y reutilizar los productos que consumimos si queremos vivir en un mundo más limpio.



BASURAS ORGANICAS

Son biodegradables. Se introducen en las bolsas de basura y contenedores comunes que hay al lado de nuestras casas, para posteriormente hacer 'compost', que es un tipo de abono orgánico.

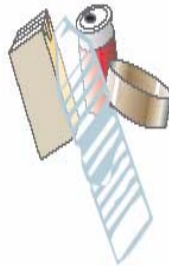
VIDRIO

Los envases y casi todos los productos derivados del vidrio pueden utilizarse muchas veces con un buen lavado y desinfección. Los de un sólo uso son procesados nuevamente como materia prima.



PLASTICOS Y METALES

Los envases de plástico se pueden reciclar para la fabricación de bolsas, mobiliario urbano, señales de tráfico o, incluso, cajas de detergentes. Las latas de hierro o de aluminio son reciclables al 100%



CARTON Y PAPEL

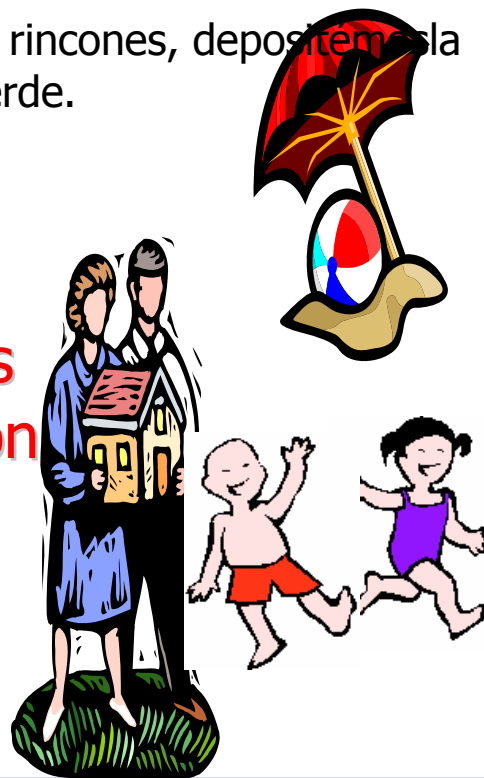
Se recicla a partir de la fibra del papel y el cartón usado, con lo que se ahorran recursos naturales y se contamina menos. Es indispensable que no se mezcle con otros residuos, si no el proceso no es válido



La solución está en nuestras manos, empecemos desde ya con:

- Almacenemos adecuadamente y transportemos con cuidado las bobinas de trama. Consumirlas en su totalidad para disminuir las colillas.
- Depositemos los desperdicios de urdimbres y de tramas en la sacas y canecas respectivamente.
- Demos buen uso a los tubos de cartón. Los pedazos sobrantes ubicarlos en la saca para tubos de la mesa de inspección.
- Las botellas de vidrio ubiquémoslas en las canastas.
- No dejemos basura en los rincones, depositémosla en las canecas de color verde.

Entre todos podemos detener la destrucción de nuestro planeta y garantizar un mejor hogar para nuestros hijos !!!



La solución está en nuestras manos, empecemos desde ya con:

- Clasificación de desperdicios de película por colores, ubiquémoslas en las respectivas sacas.
- Demos buen uso a los tubos de cartón. Los pedazos sobrantes ubicarlos en la saca para tubos de la mesa de inspección.
- Las botellas de vidrio ubiquémoslas en las canastas.
- No dejemos basura en los rincones, depositémosla en las canecas de color verde.



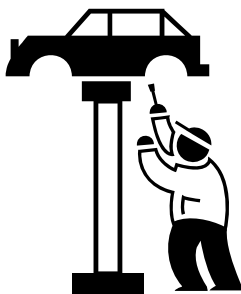
**Entre todos podemos
detener la
destrucción de
nuestro planeta y
garantizar un mejor
hogar para nuestros
hijos !!!**



LAS 3 R

REDUCIR

Una de las mejores formas que tenemos de preservar el medio ambiente es reducir la cantidad de residuos que se generan en nuestros hogares. Hay ciertas cosas que podemos hacer, como consumir productos con un envase más pequeño, que no contengan sustancias tóxicas y que sean biodegradables.



REUTILIZAR

Estos son algunos consejos que serán útiles para volver a usar los artículos de consumo: es mejor comprar productos duraderos, y no aquellos de "usar y tirar"; siempre que sea posible deben repararse y no deshacerse de ellos; las bolsas, tarros y cajas se pueden emplear varias veces.

RECICLAR

Si lo que se ha consumido no se puede reutilizar, entonces hay que reciclarlo. Para que el proceso de buen resultado, conviene separar los residuos y depositarlos en los contenedores adecuados. Es mejor elegir productos y envases reciclables fabricados con materiales reciclados.



ACTIVIDADES 5 ESES

TELARES PLANOS:

1. Ubicar en cada telar plano únicamente la cantidad de bobinas de trama necesarias a consumir en el turno.
2. Ubicar en el sitio correspondiente las bobinas de trama ya usadas.
3. Hacer uso adecuado de las canecas para los desperdicios de trama y de las bolsas ubicadas en cada telar para el mismo fin; **NO MEZCLAR COLORES DIFERENTES, NI ARROJAR BASURA** en éstas. No arrojar cintas al suelo.
4. Al anudar un plegador no olvidar picar el plegador anterior y ubicar los forros en el estante. Llevar todas las herramientas utilizadas a su sitio.
5. Reportar los inconvenientes y la mala calidad a tiempo.
6. No olvidar velar por la calidad en la producción. Utilizar los pares de cintas adecuados para los orillos y enhebrar las agujas correctamente para evitar errores posteriores.

GRACIAS

ACTIVIDADES 5 ESES

TELARES RASCHEL:

Para mejorar el orden y el aseo y disminuir los desperdicios se recomienda lo siguiente:

- Ubicar los rollos por revisar en el cuadrilátero de la mesa de inspección.
- Mejorar comunicación con operario de la mesa de inspección: Marcar los defectos en los rollos y en la tarjeta móvil diferenciar rollos para unir de los de revisar por picas o ralos.
- Cuando no se estén utilizando, ubicar los carros transportadores en sus respectivos sitios de almacenamiento. En cada almacén de película un carro naranja respectivamente y el carro amarillo porta rollos de tela en el telar raschel #1.
- Sacar del tubo las colillas generadas por cambio de color.
- Depositar adecuadamente los desperdicios de película en sus respectivas sacas.
- Hacer buen uso de las canecas de la basura no arrojar nada al piso.
- Mantener en óptimas condiciones de aseo y totalmente despejada la camilla de la sección.
- Conservar el orden y el aseo en cada uno de los puestos de trabajo. GRACIAS

NO OLVIDEMOS ...

SEÑOR OPERARIO FAVOR TENER EN CUENTA LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES :

- Estibar adecuadamente las colillas de malla gallinero. En cada colilla marcar el metraje sobrante. Si la colilla es menor de 10 metros, adicionársela al rollo de malla.
- Ubicar los cartones en la respectiva caneca.
- Ubicar forros plásticos de malla gallinero y plástico de embalaje en el respectivo recipiente.
- No dejar caer etiquetas de malla gallinero, ni tubos de cartón al interior de la máquina, en caso contrario favor recogerlos.
- Favor dejar el puesto de trabajo en óptimas condiciones de orden y limpieza.

Entre todos podemos hacer de Tesicol una mejor empresa, fomentemos los ambientes de trabajo limpios, ordenados y seguros.

GRACIAS

INSTRUCCIONES RECUPERADO

- **EMPEZAR CON EL MATERIAL DE FÁCIL RECUPERACIÓN:** cintas de bobinas y plegadores previamente picados y pesados.
- En caso de no encontrar material ya picado, se debe proceder a picar las bobinas almacenadas en la zona, **DEBE PESARSE ANTES DE SER RECUPERADO.**
- El material que se pique y no se recupere inmediatamente debe prensarse, pesarse y ubicarse en almacén de material a recuperar (Blanco –Verde) o casetas de desperdicios (Negro).
- Posicionar bobinas en el perchero y en la zona bajo el enrollador de cintas (trompo), pasar las cintas por el aspirador. Cuantificar cantidad de bobinas.
- Registrar en la planilla todo lo recuperado en el turno.

La cantidad a recuperar por turno debe ser de 500 kilos.

RECOMENDACIONES

- En caso que el material a recuperar ubicado en la zona se agote, avisar al Jefe de sección.
- Al salir a descansar dejar bobinas recuperando.
- Dejar de recuperar en caso de cambiar de color y reanudar el proceso de recuperado según indicaciones del Jefe de sección.
- Así la máquina se desenhebre seguir con el proceso de recuperado.
- Al terminar de recuperar las cintas de los tubos, llevarlos a su respectivo almacén y colocarlos adecuadamente.
- Apagar el aspirador cuando no se esté recuperando.
- Tener cuidado con tijeras, cortador y demás herramientas al recuperar en el molino y en el aspirador de la extrusora.
- Mantener el orden y el aseo de la zona.

ARTÍCULO No1

CLASIFICACIÓN DE DESPERDICIOS:

A nivel mundial distintas organizaciones ambientalistas y las grandes empresas e industrias están llevando a cabo campañas y programas con el fin de aportar al mejoramiento de nuestro ambiente.

En la industria ya se empieza a hablar de la ECOLOGÍA INDUSTRIAL, la cual busca la clasificación de los desechos y la reutilización de los mismos. Éste es un tema de vital importancia del cual puede llegar a depender la sustentabilidad de las empresas en el futuro.

En Tescol ya comenzamos con este proceso. A partir de la clasificación de los desperdicios de materiales por tipo de materia prima y color podemos reprocesarlos y reutilizarlos nuevamente en nuestro proceso y de esta manera evitar la contaminación con estos desechos y la reducción de costos en el uso de materias primas. Además, con la clasificación de las basuras, depositando botellas de vidrio en sus respectivos recipientes, los desechos orgánicos en las canecas de color verde y la recolección y reciclaje de papel y cartones se están dando los primeros pasos.



Sacas para desperdicios

Canecas para desperdicios

Caneca para basura

Tabla Clasificación Colores:

Amarillo	Azul
Blanco	Grana
Gris	Naranja
Negro	Rojo
Verde	Yute

TESICOL
TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.

Estos, son los principales colores a diferenciar durante la clasificación del material a recuperar, es de suma importancia **NO MEZCLAR** en la misma saca colores como el **VERDE** y el **GRAMA**.

Recuerde que reciclar es un compromiso de todos



GRACIAS

ARTÍCULO No2

¿QUÉ SON LAS 5 ESES?

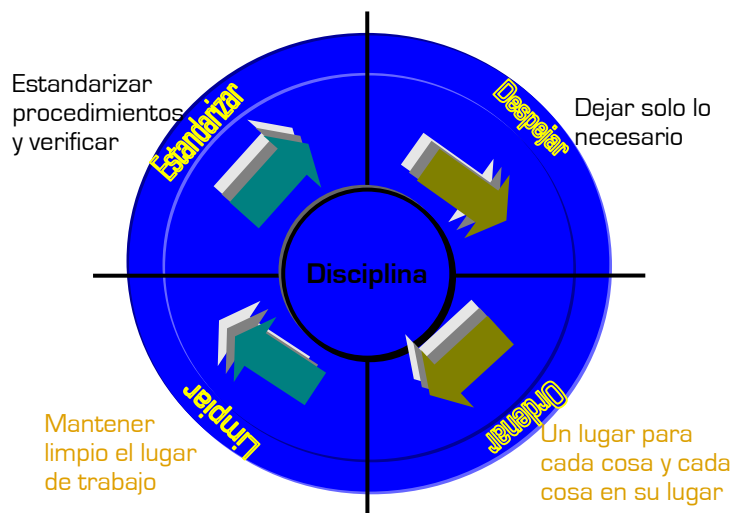
Es un método de gestión para reducir el desperdicio y mejorar la productividad a través del mantenimiento adecuado del lugar de trabajo y del control visual para obtener resultados consistentes y permanentes.

Éste se encuentra conformado por CINCO PILARES los cuales son el soporte para cualquier sistema de mejoramiento que se quiera llevar a cabo dentro de una organización. Su nombre se debe a la primera letra (en japonés) de cada uno de sus cinco pilares:

1. **Seiri:** Despejar
2. **Seiton:** Ordenar
3. **Seiso:** Limpiar
4. **Seiketsu:** Estandarizar
5. **Shitsuke:** Disciplina

ORÍGENES:

Las 5 eses hacen parte del sistema de trabajo Justo a Tiempo del sistema de producción Toyota. Este sistema como filosofía de trabajo tiene sus orígenes en la industria textil japonesa a comienzos del siglo pasado por parte de la familia Toyoda (fundadores y dueños de la Toyota Motor Corporation). Inicialmente su objetivo era mejorar la vida de los operarios liberándolos de las tareas repetitivas, tediosas e inseguras, más adelante se amplió este concepto buscando operaciones más eficientes a través de la organización de la producción de las fábricas.



Sistema de mejoramiento 5 eses



El desarrollo del Sistema de producción Toyota se atribuye fundamentalmente a tres personas: el fundador de Toyota, *Sakichi Toyoda*, su hijo *Kiichiro Toyoda* y el ingeniero *Taiichi Ohno*.

Hoy la Toyota Motor Corporation es una empresa multinacional japonesa y el mayor fabricante de automóviles, estando por encima de su principal competidor la General Motors. Produce automóviles, camiones, autobuses y robots y es la octava empresa más grande del mundo. Esta empresa a lo largo de su vida ha ganado diversos premios por su sobresaliente gestión, siendo actualmente una de las empresas más rentables y exitosas del Japón y del mundo.

Cuenta con fábricas de manufactura o ensamblado en Estados Unidos, Japón, Indonesia, Polonia, Sudáfrica, Turquía, Inglaterra, Francia, Brasil, Pakistán, India, Argentina, República Checa, México, Malasia, Tailandia, China, Venezuela, Filipinas y Colombia,

En cada una de sus fábricas se implementa el Sistema de Producción Toyota obteniendo notorios resultados. Las compañías Japonesas y muchas más alrededor del mundo han venido adoptando este método de trabajo, la gran mayoría ha aumentado su rentabilidad considerablemente durante los últimos 20 años.

BENEFICIOS

- Cero despilfarros: Reduce el movimiento innecesario, el trabajo agotador, excedentes de inventario, mejora la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación.
- Cero daños: Reduce los accidentes industriales mediante la eliminación de ambientes inadecuados y operaciones inseguras.
- Cero averías – Mejor mantenimiento.
- Cero defectos: Señala anomalías, productos defectuosos y hace visibles los problemas de calidad.
- Cero cambios de útiles – facilitando la diversificación de la producción.
- Cero retrasos – confiabilidad en las entregas.
- Cero números rojos – crecimiento corporativo
- Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina y empoderamiento con su puesto de trabajo.
- El bajo costo que implica su puesta en marcha.
- Incrementos en calidad y productividad.

NUESTRA EMPRESA:

En estos momentos en Tescol hemos implementado acciones para incursionar en las tres primeras eses: Despejar, ordenar y limpiar.

Seiri: Despejar. A la fecha se han despejado los siguientes lugares:

- Almacén de plegadores
- Pasillo entrada telares circulares, rebobinadoras Sahm, enrollador de malla, mesa de inspección.
- Despeje chatarra frente a la caseta de desperdicios de polietileno.
- Pasillo davis, almacén colorantes y saldos de mezclas para extrusión.
- Jardín exterior junto a la bodega de producto terminado.

Seiton: Ordenar. Hasta el momento se han llevado a cabo actividades de ordenamiento en:

- Almacén de colorantes y saldos de mezclas para extrusión.
- Aspirador de cintas, recuperador de desperdicios de la extrusora Davis.
- Reubicación de maquinaria: Mesa de inspección, Rebobinadoras Sahm, enrollador de malla.
- Nuevo método para el embalaje de telas, adecuación de una mesa para el embalaje.
- Clasificación de desperdicios por colores y materias primas en cada puesto de trabajo.

Seiketsu: Limpieza.

- Ubicación de sacos para desperdicios.
- Ubicación de canecas azules para desperdicios en Raschel 10, urdidora y Telares planos.
- Hrt8, Enconadoras y dietze & Schell: Los operarios de todos los turnos se han comprometido con el orden y aseo de esta zona, logrando mantener la las 3 primeras eses en cada turno.
- Minibodega: Gracias a la colaboración y compromiso de los ayudantes de extrusoras ésta se mantiene ordenada y aseada turno a turno.



ANTES

DESPUÉS

Felicitaciones a todos los que han apoyado y se han comprometido con el proceso de mejora 5 eses, aún hay muchos aspectos por mejorar y diversas áreas en las cuales trabajar, en nuestras manos está mantener los avances logrados y así poder dar el siguiente paso; la estandarización para hacer de las 5 eses un hábito más en nuestra rutina diaria de trabajo.

Disposición final de residuos plásticos:

El plástico es difícilmente biodegradable, por esta razón se convierte en un producto altamente contaminante. El 90% de los plásticos es reciclable y es posible encontrarlo en numerosas formas y presentaciones; PET(1), PEAD (2), PVC(3), PEBD(4), PP(5), PS(6), etc. La reciclabilidad de los plásticos depende del tipo de plástico. El reciclaje de plásticos es una práctica muy útil para reducir los desperdicios sólidos.

- **Reciclaje primario:** consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a la del material original. Se hace en termoplásticos como PET, PEAD, PEBD, PP, y PVC. , y consiste en la separación, limpieza y peletizado* de los residuos.

Separación: puede clasificarse en separación macro, micro y molecular. La macro separación se hace manualmente usando el reconocimiento óptico del color o de la forma, usando un código de númerosLa micro separación puede hacerse por una propiedad física específica como el tamaño, peso, densidad, etc., y la separación molecular involucra separar los plásticos basados en la temperatura.

Limpieza: Los plásticos separados son generalmente contaminados con comida, papel, piedras, polvo, pegamento, por tanto deben ser limpiados de granularseles nuevamente.

Peletizado: para obtener el granulado o peletizado debe fundirse y pasarse a través de un tubo para tomar la forma de tiras o espagueti al enfriarse en un baño de agua. Una vez frío, es cortado en pequeños trozos por el picador, dando el largo que se desee.

- **Reciclaje secundario:** convierte al plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original, utilizado en plásticos contaminados. Éste elimina la necesidad de separar y limpiar los plásticos. Mezcla los plásticos, incluyendo tapas de aluminio, etiquetas de papel, polvo, etc., se muelen y funden juntas dentro de un extrusor.

- **Reciclaje terciario:** degrada al polímero en compuestos químicos básicos y combustible. Éste involucra un cambio químico además del físico, permitiendo recuperar los plásticos en sus materias primas básicas y elimina el paso de separación y limpieza.

- **Reciclaje cuaternario:** incineración del plástico para usar su energía térmica.

... Es deber de todos nosotros empezar a cuidar el medio ambiente y que mejor que reducir la generación de basuras y desechos sólidos. Empecemos aplicando las 3R en cada uno de nuestros hogares y en nuestras actividades laborales...



ARTÍCULO No 4

LAS 5 ESES:

Recordando la metodología de trabajo 5 eses, tenemos 5 pilares que permiten la disminución de los desperdicios y el mejoramiento de los entornos laborales. las 5 eses son:

SEIRI: despejar

SEITON: ordenar

SEISO: limpieza

SEIKETSU: estandarizar

SHITSUKE: sostener

SEIRI: consiste en despejar el sitio de trabajo, es necesario sacar lo que no sirva y dejar solo aquello que es necesario para las actividades cotidianas; dejar solo lo necesario, en las cantidades necesarias y solo cuando sea necesario.

INCONVENIENTES:

- Difícil distinguir entre lo que sirve y lo que no.
- Apego a las cosas.
- Lograr un consenso.
- Escasez de sitios para almacenar.

CLAVE:

si estamos despejando; dejar solo lo necesario, si se duda desecharlo (no botarlo, reubicarlo!)

CUÁNDO DESPEJAR?

- Cuando el trabajo se torna pesado
- Cuando hay agotamiento visual
- Cuando se obstaculiza el flujo de la producción y el trabajo.
- Cuando hay pérdida de tiempo buscando cosas
- Cuando hay interferencias en la comunicación interpersonal.

CÓMO IMPLEMENTAR EL SEIRI?

- Empezar por lo sencillo y fácil, donde se garantice un rápido avance.
- Hacer listado de cosas existentes en el puesto de trabajo.
- Hacer listado de las cosas necesarias, las cantidades necesarias y cuando son necesarias.
- Hacer listado de cosas desechadas. Destinarle un posible uso, reubicación.
- Para identificar los ítems innecesarios se recomienda marcar con rojo lo mismos (cinta adhesiva o tarjetas de cartulina), crear áreas visibles para almacenar los ítems desechados, realizar evaluaciones continuas de que hacer con lo desechado para no acumular.

Empecemos por algo sencillo; puede ser un cajón, un estante, una caja, un armario, de manera que avancemos rápido y veamos pronto los resultados para dar el siguiente paso.

Entre todos podemos hacer de Tesicol una mejor empresa, fomentemos los ambientes de trabajo limpios, ordenados y seguros...

ARTÍCULO No 5

En la edición anterior conocimos lo referente a la primera Ese; el *Seiri*. A continuación se hablará de la segunda Ese; el *Seiton* y su importancia para el mejoramiento de los entornos de trabajo.

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.”

SEITON: consiste en **organizar e identificar** las cosas necesarias en el puesto de trabajo de manera que cualquiera pueda encontrarlas y devolverlas de nuevo a su sitio.

POR QUÉ ORDENAR?

El ordenar permite eliminar muchos tipos de desperdicios tales como tiempos y movimientos por búsquedas innecesarias, excesos de inventarios, productos defectuosos y condiciones inseguras.

CÓMO IMPLEMENTAR EL SEITON?

A través del control visual es posible ordenar y dar pasos hacia la estandarización.

El control visual es cualquier información del entorno laboral que nos dice con solo una mirada como se está haciendo el trabajo, se debe obtener información sobre el tipo de ítems a encontrar en el puesto de trabajo, sus cantidades, cómo usarlas, cuándo, su estado dentro del proceso y su sitio de ubicación.

PASO 1: listado de cosas por puesto de trabajo, según las siguientes características:

- Cuándo se usa?
- Cada cuánto se usa?
- Cómo se usa?
- Quién lo usa?
- Cómo lo usa?
- Dónde se usa?
- Para qué se usa?

PASO 2: decidir el lugar adecuado para ubicar, se debe tener en cuenta:

- Frecuencia de uso.
- Almacenar juntos y en la secuencia que son usados.
- Eliminar la variedad de herramientas y piezas, creando ítems con múltiples funciones.
- Ubicar en lugares de fácil acceso, remoción y ubicación.
- Diseñar métodos de almacenamiento de manera que cuando un ítem sea

tomado todos sepan que está en uso y dónde está.

PASO 3: Señalización e identificación. Tener en cuenta.

- Indicadores de ubicación: muestran donde van las cosas.
- Indicadores de cantidades: cuantas cosas se deben almacenar.
- Nombres de las áreas de trabajo.
- Áreas de inventarios
- Locaciones de máquinas
- Demarcar el área de trabajo por máquina (líneas en el suelo).



ESTRATEGIAS A SEGUIR:

MAPA 5 ESES: es una especie de tablero que muestra un plano de la locación, con la ubicación de las partes, piezas, herramientas, máquinas, equipos, materiales antes y después de realizado el ordenamiento. A través de flechas se dibuja el flujo de los ítems dentro del área y se evalúan los movimientos innecesarios. El mapa 5 eses final, es muy efectivo informando como deben localizarse las cosas en el área de trabajo.

IDENTIFICACIÓN CON PINTURA: método para identificar áreas de trabajo y pasillos. A través de líneas divisorias pintadas en el suelo, se demarcan áreas para evitar congestiones, aumentar la seguridad y no propiciar áreas de desorden.

El estándar es:

- Áreas de operación se demarcan con verde.
- Pasillos se demarcan con naranja fluorescente.
- Líneas de división se demarcan con amarillo.

Se utilizan en:

- Parqueadero de carros transportadores.
- Dirección y espacio de pasillos
- Entradas y salidas
- Mesas de trabajo
- Almacenes de productos: de piezas, en proceso, defectuosos, etc.

ESTRATEGIA DE COLORES: crear códigos de colores para determinados tipos de herramientas, piezas y utensilios ayuda a agilizar el ordenamiento de los puestos de trabajo y facilita el control visual. Los códigos de colores deben estandarizarse y darse a conocer a todos.



TABLEROS DE CONTORNOS: los contornos ayudan a indicar dónde deben ubicarse ciertas piezas y herramientas y a hacer seguimiento de su uso.



...El orden es luz en la oscuridad...

SABÍAS QUÉ ...

La primera sustancia plástica sintética fue desarrollada hace 100 años, por el químico Belga Leo Baekeland. Ésta fue descubierta en 1907 y recibió el nombre de Baquelita y tuvo aplicaciones sobre todo en la industria militar durante la segunda guerra mundial. Con este descubrimiento se inició el desarrollo de productos sintéticos de consumo masivo de la era de los plásticos.

- El polietileno de baja densidad fue desarrollado por los químicos ingleses Fawcett y Gibson en 1933 y durante la segunda guerra mundial jugó un papel importante como aislante de cables eléctricos y protector contra la humedad de equipos eléctricos y alimentos.
- El polietileno de alta densidad desarrollado en la década de 1950 por el científico Alemán K. Ziegler, es altamente utilizado en la elaboración de empaques plásticos y de botellas por soplado.
- El polipropileno se produjo por primera vez por el profesor italiano Giulio Natta en 1954.

Actualmente, se siguen desarrollando infinidad de productos plásticos sintéticos para las diferentes necesidades de la industria.

En la pasada exhibición realizada en la Feria K2007, celebrada del 24 al 31 de octubre pasados en Dusseldorf, Alemania, donde se reunieron más de 3100 compañías proveedoras de maquinaria, materiales y servicios afines, una de las exhibiciones más impresionantes fue la de desarrollos de nuevas materias primas. Entre los más llamativos se encuentra el "polietileno Verde" ofrecido por la empresa brasileña Braskem, la cual lo produce a partir de etanol de caña de azúcar y es totalmente biodegradable. Éste empezará a comercializarse a partir de finales de 2009. Esta resina cuenta con el mismo desempeño que las resinas tradicionales derivadas del petróleo y representa una solución sostenible para cuidar el medio ambiente.

Fuente: Revista Plástico. Edición 7. Volumen 22. Octubre – noviembre de 2007

ANEXO I

DOCUMENTOS GRUPOS DE MEJORAMIENTO A NIVEL OPERATIVO

ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO

PROCESO: línea telas planas

EQUIPO: urdidora

OPERARIOS: Norbey Romero

Salomón Zambrano

Elkin Velásquez

JUSTIFICACIÓN:

Como parte del proceso de mejora 5 eses, es importante mejorar el almacenamiento, transporte y utilización de las materias primas. La urdidora se ha caracterizado por ser un puesto de trabajo donde:

- Se realizan constantes cambios de producción.
- Gran variedad de productos.
- Tiempos elevados de alistamiento.
- Carencia de zonas de almacenamiento adecuadas.
- Gran cantidad de desperdicios de urdimbre.
- Desorden de materias primas.
- Suciedad de pasillos y de materiales.

Es importante involucrar a los trabajadores de este puesto de trabajo para buscar soluciones y evitar el deterioro de materiales y equipos.

OBJETIVOS:

- Mejorar la utilización de las materias primas.
- Disminuir los desperdicios de materias primas.
- Mantener el orden y aseo en la zona.

METODOLOGÍA:

2 reuniones semanales por operario de cada turno, en sus respectivos puestos de trabajo, de 15 a 30 minutos.

1 reunión final de los operarios de los tres turnos y el respectivo supervisor. Duración de 2 a 3 horas, para:

- Planteamiento de factores críticos.
- Análisis de causas.
- Lluvia de ideas: propuestas de mejora.
- Implementación de alternativas de solución: responsables, presupuesto, tiempo de implementación.
- Evaluación de resultados.

TIEMPO ESTIMADO:

4 semanas. Inicio lunes 31 de julio. Culminación martes 28 de Agosto de 2007.

SITUACIÓN ACTUAL:

A continuación se presentan los factores críticos de desorden, suciedad y generación de desperdicios.

DESORDEN:

Tipo	Causas
Bobinas de urdimbre	Falta de espacio. Arrume inadecuado. Mala programación de tandas en extrusora Davis. Transporte.
Plegadores de urdimbre	Los anudadores: - No devuelven al almacén. - No pican colillas. - No almacenan forro de plegadores. Forros insuficientes. Herramientas fuera de sitio. Plegadores en mal estado. Esquinas y rincones invadidos de telas de la mesa de costura.

SUCIEDAD:

Tipo	Causas
Suciedad en la máquina y sus alrededores	No se realiza aseo a la máquina. Polvo generado al "sopletear" máquinas aledañas. Desperdicios de cintas por cambios y revientes. Polvo- telarañas. Lubricación con agua jabón. Falta compromiso. Falta seguimiento.

DESPERDICIOS:

Tipo	Causas
Bobinas desbordadas	Bobinadores de extrusora en mal estado. Falta de seguimiento del operario de extrusora. Almacenamiento inadecuado.
Colillas de material	Tandas de bobinas con más material del necesario. Constantes cambios.
Material deteriorado	Almacenamiento inadecuado. Suciedad.
Cintas de urdimbre	Constantes cambios de producción. Revientes en cintas.

- Actualmente se generan desperdicios de colillas alrededor de 1 tonelada al mes.
- La mayor cantidad de desperdicios almacenados en la zona del "trompo" de la extrusora Davis, proviene de colillas o bobinas deterioradas de urdimbre.
- Las cintas de urdimbre que se generan al realizar cambios de montajes, se están enviando a la basura.
- Las colillas picadas de los plegadores no están siendo separadas por colores ni recuperados en la empresa, se están enviando a Cartagena, la mayoría de veces retorna como negro.

REUNIÓN FINAL

FECHA: agosto 28 de 2007

ASIDENTES:

- Norbey Romero
- Salomón Zambrano
- Elkin Velásquez
- Wilder Pérez
- John Rojas
- Iván Castillo
- Sara Castellanos

A continuación se plantean los puntos tratados en la reunión y las propuestas planteadas para mejorar.

1. Solución lubricante: agua + jabón:

1.1 El consumo de jabón por plegador no está claramente definido:

- Después de realizar una prueba, se definió el consumo promedio por plegador de 1 galón de jabón. Esta cantidad puede variar según tamaño del plegador.

1.2 Regueros de agua-jabón en el suelo; pueden causar accidentes y deterioro de la máquina:

- Es necesario revisar empaques en el acople de la motobomba.
- Para la recolección del jabón se sugiere elaborar una bandeja o abrir un canal en el suelo bajo el plegador; con una manguera conectada a la motobomba y reintegrar la solución jabonosa al sistema de lubricación.

1.3 La lubricación sobre las cintas no es uniforme: la espuma es necesaria para evitar lomas, debe garantizarse la presencia de ésta en todo el plegador.

- La manguera aplicadora de solución jabonosa, debe recorrer todo el canal y tener orificios de manera que la espuma caiga sobre todo el cilindro lubricador.

1.4 Al apagar equipo el cilindro lubricador continua girando, esto ocasiona enredos de cintas:

- Se debe coordinar el arranque y apagado del cilindro lubricador con el de la máquina.

2. Suciedad de la máquina:

2.1 Limpieza de máquinas aledañas: al realizar la limpieza, los operarios envían polvo y suciedad hacia la urdidora

- Se necesita la elaboración de una guarda de seguridad que evite el paso de la suciedad y de las personas. Reunir a operarios de las máquinas aledañas y recordarles que el piso se barre con escoba no con aire.

2.2 Limpieza urdidora:

- Es necesario establecer horario y procedimiento de limpieza a la máquina. Se propone realizar aseo cada 15 días, los domingos en el horario de 6 a.m. a 2 p.m. Se debe

- empezar por lavar el piso y realizar una limpieza general. Utensilios: aire, escobas, manguera, estopas, caretas.
- También se propone que los días domingos los operarios de la urdidora realicen mantenimiento (limpieza y lubricación) de los puestos.
- 3 Almacenamiento de bobinas de urdimbre:
- En las bahías solo se almacenarán bobinas grandes. Almacenar por colores: verde construcción, verde cortavientos y blanco.
 - Las bobinas deben acomodarse formando arrumes de 4 bobinas de profundo por 6 de bobinas de ancho, al acomodar empezar de adelante hacia atrás cerrando el recuadro y seguidamente rellenando el espacio interior.
 - Para separar se utilizarán láminas de cartón prensado a la medida, como el utilizado en el almacén de rafias delgadas.
 - Estibar hasta alcanzar 5 niveles de bobinas.
 - Aumentar comunicación con el jefe de sección: al programar elaboración de urdimbres en la extrusora Davis, el jefe de sección debe averiguar primero qué hay en inventario, en la urdidora.
 - Programar junto con los supervisores la elaboración de plegadores con colillas para liberar tubos y espacio.
 - Es necesario destinar un lugar para almacenar bobinas por arreglar. Definir quien las arregla.
 - Los jefes de sección deben elaborar tandas con el tamaño de bobina adecuado. Para esto deben fijarse horarios de bajada de tandas y hacerlos respetar por parte de los operarios de la extrusora. Así disminuirán colillas y por ende los desperdicios.
- 4 Desorden de plegadores:
- No hay forros suficientes: es necesario renovar los antiguos y elaborar 5 forros para plegadores de 3,55 mts.
 - Los anudadores no pican ni almacenan forros y plegadores en su sitio: se propone que el operario de la urdidora colabore en el seguimiento dando visto bueno una vez el anudador pique el plegador, almacene en su sitio el cilindro y el forro. Sin este visto bueno el supervisor no podrá liquidar horas de anudado.
- 5 Reubicar luminarias:
- Es necesario enfocar la luz directamente hacia el plegador.
 - En la zona del peine se requiere mayor iluminación.
- 6 Carros transportadores en mal estado:
- Renovar ruedas.
 - Adecuar barandas divisorias.
 - Arreglar el piso carros.
 - Marcarlos.
 - Hablar con operarios empacadores de tela, aseadores, recuperadores y con quienes realicen inventario al final de mes para devolver siempre el carro a su sitio.
- 7 Puntos pendientes de mantenimiento:
- Cilindro de goma
 - Bujes de silicona
 - Cuadrante derecho plegadores cortos.

REUNIÓN TELARES RASCHEL

FECHA: Septiembre 5 de 2007.

TURNO: A

ASISTENTES:

Operarios telares Raschel

Ing. Fabio Velasco

Luis José Rueda

Sara Castellanos

TEMA: situación actual mesa de inspección. Incremento en el inventario de producto a revisar.

INQUIETUDES DE LOS OPERARIOS:

- Película de polietileno con problemas: revientes (hasta 16), huecos, lomas en los rollos, rayas en la película y pepas (gotas) debido a la baja calidad del PEAD.
- Hacer seguimiento al proceso de extrusión. Los operarios no están corriendo los filtros. No hay limpieza adecuada del cabezal.
- El sensor está presentando problemas (en especial telar 4), no detecta revientes, y para sin haber fallos.
- Los operarios requieren mayor información en el manejo de fallas en los telares. Cuando no hay mecánicos disponibles, ellos no pueden hacer nada para reparar las fallas. También, al realizar una corrección o reparación el mecánico debe compartir información con el operario.
- Al realizar mantenimiento y limpieza a los telares planos, los mecánicos sopletean enviando el polvo hacia los telares Raschel.
- No todos cosen las picas adecuadamente.

RECOMENDACIONES DADAS:

- Arreglar problemas en el telar (picas). En caso de enviar a revisar a la mesa de inspección, identificar en el rollo claramente que tipo de problema es y donde se encuentra.
- Parar a tiempo el telar, a fin de resolver los problemas. Ya sea por problemas en la película o problemas mecánicos o electrónicos, no se puede sacar producción defectuosa.
- Informar a tiempo los problemas presentados con los rollos de película. No dejar que los problemas sigan avanzando.

MEJORAMIENTO HRT8 – ENCONADORAS – DIETZE & SCHELL
LLUVIA DE IDEAS
Junio de 2007

PUNTOS POR MEJORAR:

1. Rivalidad entre turnos. Falta comunicación (Verbal? Escrita?) entre turnos. Falta trabajo en equipo.
2. Supernumerarios: Desordenados, no capacitados.
3. Enconadora Indumil: Desorden, material mal enconado, no pican tubos, desorden cajas de cartón.
4. Maquinaria obsoleta: Desorden, basura bajo el forro negro de la Belmont.
5. Desorden almacén de materia prima: rafias.
6. Desorden puerta naranja.
7. Carretos dañados.
8. Contaminación polvillo.
9. Goteras.
10. Productos con peletizados.
11. Producto 6-1 mal enconado.
12. No marcan revientes en extrusoras.
13. No hay aserrín. (no traen suficiente y los operarios de la urdidora lo gastan)
14. No hay tapabocas ni tapa oídos en supervisión en el turno de la noche.
15. Falta de constancia – perseverancia.
16. Falta estandarización de procesos y procedimientos de trabajo.
17. Ausencia de mecánicos capacitados
18. Sistema de aire para la limpieza.
19. No hay lugar destinado para las herramientas de la zona.
20. Carros para producto terminado no disponibles.
21. No hay protección al material de indumil.
22. Turno domingos
23. Tubos de la Galán no los recogen.
24. Cuando se hacen cambios de materia prima no devuelven materias primas a su respectivo almacén.
25. Falta de compromiso por parte de los jefes.
26. Recolección de desperdicios no es suficiente para despejar la zona.
27. MP virgen y peletizados dentro de la planta.
28. Variación denier materias primas.
29. Desorden por parte de mantenimiento mecánico.
30. No se están recuperando defectuosos en cada turno (domingos).
31. No hay piedra afiladora
32. No hay estopa.
33. No se recolectan los tubos vacíos.
34. Al terminar el turno no llevan los carros a horno y empaque con el material a empacar.

MEJORAMIENTO HRT8 – ENCONADORAS – DIETZE & SCHELL
SOLUCIONES PROPUESTAS
 Junio de 2007

PUNTO 5: Desorden almacén de materia prima: rafias

Objetivo: Almacenar y organizar adecuadamente las materias primas y mantener el sitio despejado y aseado.

Causas del problema:

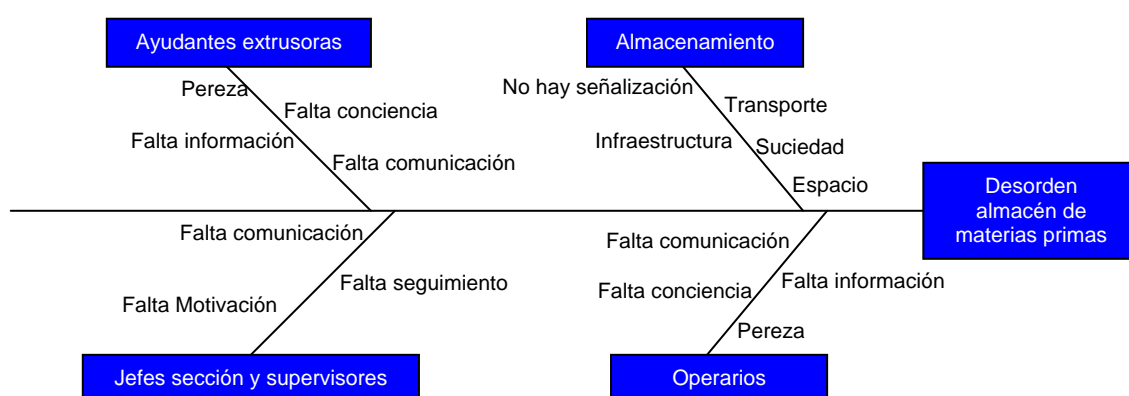


Diagrama causa – efecto: Desorden almacén de materias primas

Análisis de causas y propuestas de mejora:

1. Almacenamiento: es necesario estibar el material, clasificar, identificar y señalar.

Situación actual:

El área a mejorar consta de 45 m² (10 m x 4.5 m). En ésta se almacenan rafias delgadas (hasta 7000 denier) provenientes de las extrusoras Sima y Davis para surtir a la HRT8, Dietze & Schell y a las enconadoras 1 y 2.

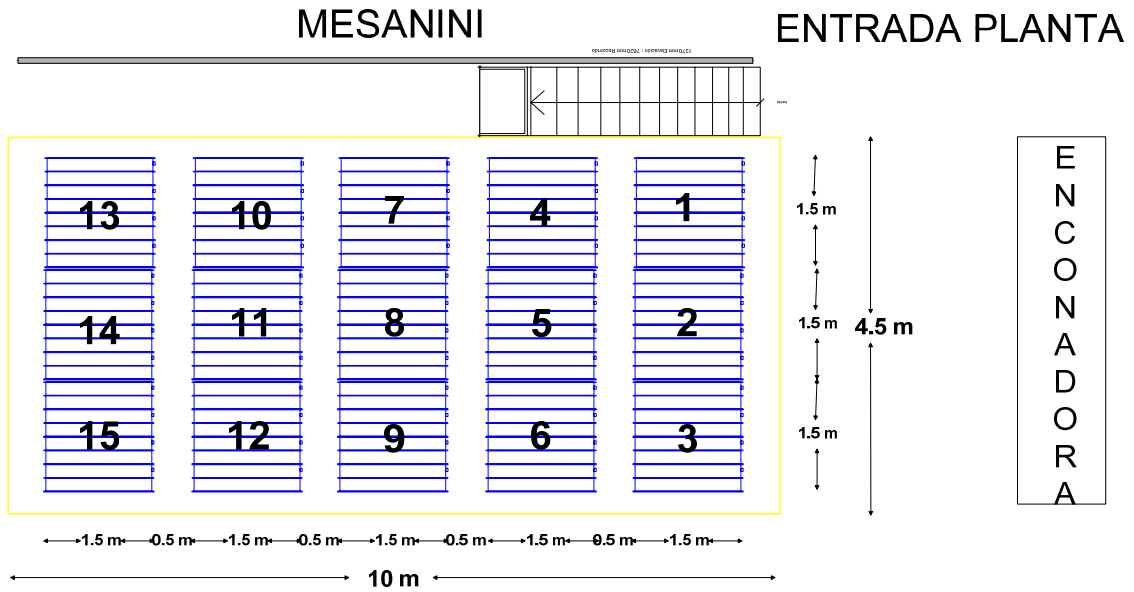
Actualmente se depositan en estibas de madera o de plástico no adecuadas para su almacenamiento. No hay orden alguno para disponer las bobinas en la zona y no se estiba adecuadamente ya que las bobinas se arruman unas sobre otras sin usar separadores y cuando las estibas se llenan son ubicadas en el suelo el cual se encuentra sucio gracias al aceite de la HRT8 y el polvillo arrojado por el proceso de retorcido realizado por las máquinas del área.

El material no conforme no es identificado ni separado y aún continúa almacenado en la zona, mezclándose con el material conforme.



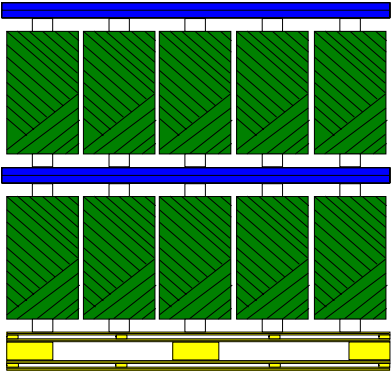
Propuesta de mejoramiento:

- Estibado correcto: se adquirirán estibas de madera para no almacenar el material directamente en el suelo y láminas de cartonplast. Para separar un nivel de bobinas del otro. Según el área disponible se adquirirán 15 estibas de madera de 1.5 x 1.5 metros cada una
- Ordenamiento: Se ubicarán las materias primas en cada una de las estibas según los denieres y tipos de productos así:
 - 1, 2 y 3: Hilo indumil y agroindustrial.
 - 4, 5 y 6: 6000 dn y 7000 dn.
 - 7, 8 y 9: 3000 dn
 - 10, 11 y 12: Hilo de costura (5000 dn)
 - 13, 14 y 15: Grama
- Señalización: para identificar los productos almacenados en la zona sobre cada una de las estibas se ubicará un aviso que tendrá el nombre del material (este puede ser removido y cambiado fácilmente)



RETORCEDORA HRT8

Figura. Vista superior almacén de rafias delgadas.



PUNTO 6: Desorden puerta naranja

Causas del problema:

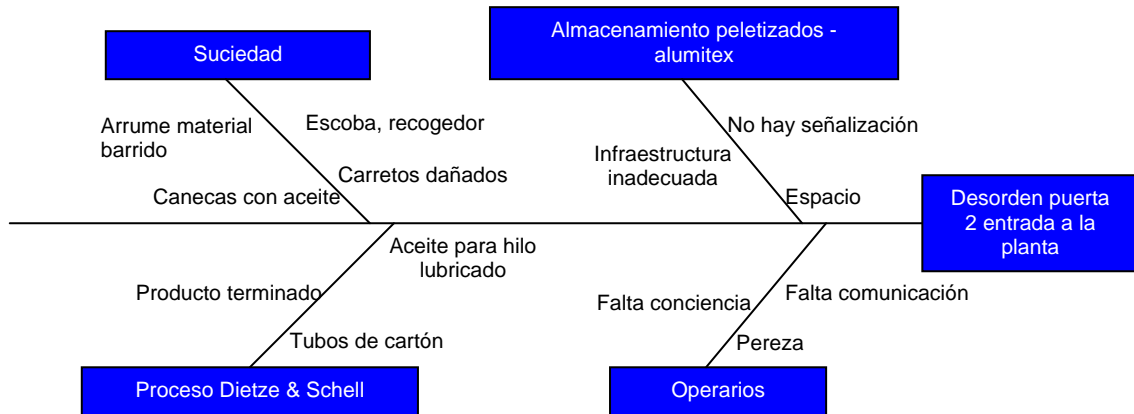



Diagrama causa – efecto: Desorden puerta entrada 2 a la planta.

Soluciones propuestas:

- Estibar adecuadamente los tubos de cartón, cambiar la estiba.
- Ordenar y demarcar donde almacenar los tubos de la HRT8.
- Limpiar bandejas HRT8 turno a turno.
- Adecuar otro sitio para el almacenamiento de peletizados y alumitex.
- Cambiar canecas del aceite para el hilo lubricado de la Dietze & Schell.
- Encargar al mecánico de lubricación de recoger el aceite usado en las máquinas del área.
- Ubicar escoba y recogedor en cada máquina
- Cambiar la caneca de la basura por una nueva. Ubicarla junto a la HRT8 para despejar la puerta.
- Almacenar el producto terminado en los respectivos carros. En su defecto estibar.
- Ubicar materias primas en el respectivo almacén.

Deterioro de materiales minibodega				
	Síntomas	Causas	Propuesta de solución	Responsables
Materias primas.	1. Sacos Rotos	1. Estibado inadecuado	Se requiere estibar TODO el material (MP virgen, peletizados, saldos) - Asegurar el material a la estiba si es necesario (con sogas o cuerdas) - Garantizar disponibilidad de estibas (cantidades y en buen estado)	Administración jefes de Sección Secretaria de planta
	2. Material Mojado	2. Transporte proveedor - Tesicol	Exigir a los transportistas almacenamiento adecuado y garantizar protección de los materiales durante el transporte y el cargue y el descargue.	Administración
	3. Material Sucio	3. Uso inadecuado de montacargas	- Uso adecuado de montacargas para no romper sacas (personal calificado) - montacargas con cinta y tijeras para sellar bolsas rotas inmediatamente. - Adquirir gato hidráulico para manejo de estibas individuales.	Operador montacargas Jefes de sección Secretaria de planta Administración
	4. Desorden. Regueros	4. Falta de espacio	Ampliar zona almacenaje Minibodega(antiguo salón de juegos) Destinar área al interior de la planta para MP vírgenes y peletizadas. <i>es importante no "estar almacenando en cada rincón sino en los lugares destinados para tal fin".</i>	Administración
	5. Problemas en extrusión (Revientes)	5. Falta señalización	Almacenar materiales en minibodega por cada extrusora. En planta sitios definidos por tipo de MP virgen y peletizados. Saldos de mezclas y colorantes almacenados en el cuarto diseñado para tal fin. IDENTIFICAR.	Jefes de sección Administración Ayudantes y operarios de extrusoras Sara Castellanos
	6. Generación de desperdicios	6. Seguimiento Jefes	Elaborar listas de chequeos tanto para jefes como para operarios.	Sara Castellanos Jefes de sección
	8. Desaseo	7. Falta Compromiso operarios		Administración
	9. Accidentes		Reunir personal, hablarles de la importancia del tema, frecuentemente y verificando que se cumpla lo hablado turno a turno.	Jefes de sección Sara Castellanos

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PROCEDIMIENTO APAGADO EXTRUSORA VERTICAL (PLANTA DE ESTIRAJE)	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 17	
		PÁGINA	383 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Junio 12 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el apagado de la Extrusora Vertical ó Planta de Estiraje.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora Vertical	1. Retirar Orillos	Retirar los orillos de la Recuperadora de Orillos. Los orillos que entraban a la recuperadora se envían a la bobinadora. Realizar una buena limpieza a todo el sistema reciclador de orillos, incluyendo la tolva y el tornillo sinfín ubicados en el foso.
Operario Extrusora Vertical	2. Detener MOVACOLOR	En el foso, detener el MOVACOLOR. De manera rápida remover los colorantes de la tolva, dejándola completamente vacía y limpia. Aplicar 1 kilo de Aditivo U.V., y se apaga cuando se lo haya comido en su totalidad.
Operario Extrusora Vertical	3. Apagar Zonas de Temperaturas del Tornillo Extrusor	Apagar zonas de Temperaturas del Tornillo Extrusor, el bloque de filtros ubicado en el panel del foso, y la zona de precalentamiento y de estiraje en el panel principal, dejando todo el equipo sin temperaturas. Las bombas de los cilindros de estiraje se dejan encendidas y trabajando por lo menos una hora más.
Operario Extrusora Vertical	4. Corte de Película	Una vez comienza a decolorizarse la burbuja, se debe cortar la película en los cilindros de precalentamiento, y se enhebra en el otro bobinador durante 15 minutos. Bajar revoluciones del tornillo extrusor al mínimo, luego se procede a cortar la burbuja. Cerrar válvula de paso del agua de refrigeración del Bloque de Filtros. Apagar el tornillo extrusor y bajar al foso para apagar el Rotomatic. No quite el material fundido del labio del cabezal, pues este lo protege de la oxidación producida por el medio ambiente y agentes externos (En caso de que se vaya a continuar trabajando con el mismo cabezal), con previa autorización del Jefe. Cuando se va a empezar a trabajar con otro cabezal, se debe bajar el Anillo de Enfriamiento Saturno, y el cabezal (<i>No dejarlo suspendido de la diferencial, Ubicarlo siempre en el banco ó en un lugar fijo y adecuado</i>), y dejarlo desarmado hasta cuando vuelva a haber un arranque.
Operario Extrusora Vertical	5. Bajar Rollo	Bajar el último rollo producido con el cargador hidráulico para tal fin y llevarlo al lugar de


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		almacenamiento en el carro transportador.
Operario Extrusora Vertical	6. Orden y Aseo	Asear los equipos y el área de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> • No dejar el bobinador con orillos sin picar. • Asear el foso, incluyendo paredes. • Retirar toda clase de desperdicios de galleta y demás elementos que no pertenecen al área de trabajo. • No dejar saldos de colorantes sin amarrar. • Marcarlos y llevarlos a su sitio de almacenamiento.
Operario Extrusora Vertical	7. Apagar Bombas	Apagar las bombas de los cilindros de estiraje en el panel principal.
Operario Extrusora Vertical	8. Des-energizar	<ul style="list-style-type: none"> • Des-energizar el equipo bajando los tacos del panel principal y del gabinete azul. • Des-energizar el chiller (De la plata de Estiraje)
Operario Extrusora Vertical	9. Bajar Tacos	<ul style="list-style-type: none"> • Bajar los tacos de la Subestación No.2. • Bajar taco del extractor de aire del foso, el cual se encuentra ubicado en el panel frente a la Extrusora DAVIS.

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Apagar con 3 horas de anticipación al cambio de turno.
- Si la maquina está fabricando producto de mala calidad, ***PARE LA MAQUINA*** e inmediatamente informe a su jefe.
- Evitar el uso de accesorios, joyas y demás, ya que estos podrían llegar a ocasionar un atrapamiento en la maquina.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	FACILITADOR DE CALIDAD	CARGO	GERENTE DE PRODUCCIÓN
NOMBRE	JAIME G. MONTAÑEZ D.	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTETICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PROCEDIMIENTO DE ENCENDIDO EXTRUSORA VERTICAL (PLANTA DE ESTIRAJE)	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 20
		PÁGINA	385 de 438		
		FECHA DE REVISIÓN	Julio 12 de 2007		

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el encendido de la Extrusora Vertical ó Planta de Estiraje.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora Vertical	1. Accionar sistema de encendido general	Accionar el taco de la Extrusora Vertical en la subestación No. 2, ubicada frente a la unidad de estabilización de la Extrusora Davis.
Operario Extrusora Vertical	2. Accionar sistema de encendido del Panel Principal	Accionar los 4 tacos del panel principal (gabinete azul frente a la Extrusora Vertical), y energizar el panel principal y la recuperadora de orillos encendiendo los interruptores de la parte de abajo del gabinete principal.
Operario Extrusora Vertical	3. Encender Equipo de Refrigeración	<p>Encender en la parte exterior de la planta el equipo de refrigeración. Encienda primero la bomba oprimiendo el botón verde ubicado en el panel de control del equipo de refrigeración, asegurándose que las llaves de paso estén abiertas (paralelas a los tubos); luego encienda el chiller ubicado en el mismo panel, oprimiendo el botón verde de encendido.</p> <p>Luego abrir las válvulas del ducto de agua refrigerada hacia el Bloque.</p> <p>Luego cerciórese que la refrigeración esta llegando al equipo (notar sudoración del cilindro frío, pie del tornillo y bloque de filtros). Verifique en los termómetros que la temperatura de salida del agua esté en $\pm 10^{\circ}$ C, y la de entrada en aproximadamente 20° C, y en los manómetros que la presión de la bomba esté en aproximadamente 40 psi.</p>
Ayudante Extrusora Vertical	4. Accionar sistema de encendido de alimentación de materia prima.	Accionar tacos de alimentación de materia prima (mini bodega y panel junto al cabezote de la Extrusora Simplex).
Operario Extrusora Vertical	5. Encender Cilindros	<p>En el panel principal, encender los cilindros de estiraje oprimiendo los botones verdes, y girando a la derecha los botones negros marcados como V1 y V2.</p> <p>Verificar el nivel de aceite en el tanque superior (debe haber por lo menos medio tanque). Revisar que todas las llaves (que están ubicadas a la salida del tanque, en el panel de las bombas), estén debidamente abiertas (hacia la izquierda), Luego,</p>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<p>encender las bombas del aceite oprimiendo los botones azules marcados como BOMBA 1 y BOMBA 2.</p> <p>Se recomienda realizar una purga por si hay aire dentro de las bombas.</p> <p>NO ENCENDER LOS REÓSTATOS HASTA QUE LAS BOMBAS NO ESTÉN EN FUNCIONAMIENTO, PUES SE PUEDEN QUEMAR LAS RESISTENCIAS.</p> <p>Ahora, accionar (En posición de encendido) los botones marcados como V0/1, V0/2, V0/3, V0/4 y V0/5, para encender los cilindros de precalentamiento, y luego encender el cilindro de estabilización V3.</p> <p>Las temperaturas de los cilindros se controlan por medio de los termorreguladores, donde se colocan unas temperaturas esperadas (nominales), y donde se muestra las temperaturas reales.</p>
Operario Extrusora Vertical	6. Encendido Reóstatos	Si el aceite lleva ya su tiempo circulando (15 Minutos) aplicar temperatura a los cilindros de estiraje encendiendo los reóstatos con los botones R1 y R2 gradualmente de 70° C a 125° C.
Operario Extrusora Vertical	7. Encendido Cabezal	<ul style="list-style-type: none"> • Energizar el Panel de Control en el foso. • Encender Cabezal. • Encender Bloque de Filtros. • 20 minutos después encender tornillo (Siempre y cuando estén calentando las 3 zonas del cabezal).
Operario Extrusora Vertical	8. Encendido Motor Extractor	Encender el motor extractor de aire del foso. NOTA: El equipo toma cerca de 1½ horas en alcanzar las temperaturas optimas.
Operario Extrusora Vertical	9. Programación	Solicitar al encargado la Programación Diaria de Producción de las Extrusoras. Este registro lo elabora el Jefe de Sección con base en las necesidades de producción de los Telares Raschel. NOTA: Se recomienda arrancar con blanco aditivado, para un mejor desempeño.
Operario Extrusora Vertical	10. Alistamiento	Realizar el proceso de alistamiento de la máquina para iniciar la producción: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un aseo general de la planta con aire comprimido, desde el segundo nivel hasta abajo. • Limpiar los cilindros de precalentamiento y estiraje con estopa y gasolina. • Cambiar las cuchillas del árbol de cuchillas, de la calandra y del tomador de pruebas. • Colocar los tubos para bobinar la película en los enrolladores según la programación de producción.

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> • Cargar las tolvas de materia prima y según los requerimientos de producción. Dejar listos todos los elementos que pudieran ser necesarios en el desarrollo del proceso.
Operario Extrusora Vertical	11. Corrido filtro	Cuando el tornillo, el bloque y el adaptador alcancen la temperatura requerida se procede a correr manualmente el filtro (Ver Manual de Instrucciones). Una vez corrido el filtro dar extrusión hasta que la masa salga 100% limpia (+ ó - 2 minutos),
Operario Extrusora Vertical	12. Calibración Cabezal	Si se requiere montar cabezal nuevo, éste debe previamente calentarse y calibrarse en el banco para ser montado caliente. NOTA: EN EL PROCESO DE PRECALENTAMIENTO, NO SE DEBE PERMITIR QUE EL CABEZAL EXCEDA DE 180° C (VERIFICAR CON LA PISTOLA INFRAROJA)
Operario Extrusora Vertical	13. Cargar Movacolor	Cargar la tolva del MOVACOLOR con colorantes de acuerdo con las necesidades de producción.
Operario Extrusora Vertical	14. Enhebrado	Levantar burbuja (ver video): <ul style="list-style-type: none"> • El ayudante debe estar en el segundo nivel de la máquina. • Encender la Turbina del aire que estabiliza la burbuja (Junto al ventilador del anillo de enfriamiento), y el sistema de refrigeración (Localizado en el panel principal) • Tomar la resina con los guantes de carnaza puestos y levántela hasta el segundo nivel, donde el ayudante la toma y la pasa por la calandra. • Abrir la llave de aire comprimido para inflar la burbuja. • Ajustar el diámetro de la burbuja de acuerdo a la programación. • Cortar la película en punta para que el operario pueda enhebrar fácilmente los cilindros de precalentamiento. • El ayudante debe abrir la película en el desfoder, ya abierta se procede a enhebrar los cilindros de estiraje. Cuando la burbuja normalice, verificar que la película está acorde a la programación. Si es así, continúe con el proceso, de lo contrario modifique el aire comprimido.
Operario Extrusora Vertical	15. Apagado del Cabezal	El Cabezal debe desenergizarse y desconectarse las tomas
Operario Extrusora Vertical	16. Encendido de MOVACOLOR	Apenas se visualice que la película está en buenas condiciones, ajuste las temperaturas y velocidades y encienda el MOVACOLOR en condiciones normales de trabajo según las necesidades.
Operario	17. Condiciones	Iniciar el proceso de extrusión en condiciones


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Extrusora Vertical	de Extrusión.	normales: <ul style="list-style-type: none"> • Espesor de la Película: $\pm 29 \mu$ (micrones). (Según Producto) • Amperaje: 45 – 47 amp. (Dependiendo de la Velocidad y de la resina). • Tornillo: 36 RPM. (Depende del ancho) • Temperatura de Cilindro: (Dependiendo de la Resina) <ul style="list-style-type: none"> * Z1: 155° C. * Z2: 160° C. * Z3: 165° C. * Z4: 170° C. • Temperatura Cilindros de Pre calentamiento: $\pm 128^\circ$ C. • Temperatura Cilindros de Estiraje: $\pm 125^\circ$ C. • Estiraje: ± 7.5 • Velocidad Cilindros de Pre calentamiento: <ul style="list-style-type: none"> * V1: 5.33 m / min. * V2: 40 m / min. * V3: Igual a V2. • Bloque de Filtros: <ul style="list-style-type: none"> * Adaptador: 180° C. * Bloque: 180° C. * Avance: $\pm 100 - 120^\circ$ C. Tiempo: 3 Horas
Operario Extrusora Vertical	18. Encendido de Rotomatic	Encender el ROTOMATIC en el foso.
Ayudante Extrusora Vertical	19. Prueba "0"	Realizar la "prueba cero", para verificar que la película cumple con las especificaciones requeridas. Si no es así, realizar los respectivos ajustes en la máquina.

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- En el proceso de Pre-Calentamiento del cabezal no se debe permitir que este exceda los 180° C (Verificar con la Pistola Infrarroja)
- Si la maquina está fabricando producto de mala calidad, ***PARE LA MAQUINA*** e inmediatamente informe a su jefe.
- Evitar el uso de accesorios, joyas y demás, ya que estos podrían llegar a ocasionar un atrapamiento en la maquina.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	FACILITADOR DE CALIDAD	CARGO	GERENTE DE PRODUCCIÓN
NOMBRE	JAIME G. MONTAÑEZ D.	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO CAMBIO DE COLOR EXTRUSORA VERTICAL (PLANTA DE ESTIRAJE)	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 19	
		PÁGINA	390 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Junio 12 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para los cambios de color en la Extrusora Vertical ó Planta de Estiraje.

2. PROCEDIMIENTO


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora Vertical	1. Limpieza Ducto	Limpieza total de ducto de materia prima desde la tolva de alimentación hasta la base del tornillo
Operario Extrusora Vertical	2. Suspender Galleta	Se suspende la galleta (Orillos)
Operario Extrusora Vertical	3. Limpieza Ducto	Se hace limpieza del ducto que va al Sinfín galleta, el cual se encuentra en la base del tornillo.
Operario Extrusora Vertical	4. Limpieza Tolva	Se hace limpieza total de la tolva donde se encuentra: a) El mecanismo Sinfín galleta, se debe bajar totalmente la tolva y el motor para garantizar limpieza perfecta. b) Sacar una manotada de PEAD y soplear el orificio de entrada del ducto de la tolva Sinfín galleta.
Operario Extrusora Vertical	5. Apagado Movacolor	Se apaga el motor del Movacolor.
Operario Extrusora Vertical	6. Limpieza Movacolor	Se limpia el Movacolor totalmente haciendo desmonte del mismo y soplear el ducto interno que comunica con la tolva que alimenta el tornillo extrusor
Operario Extrusora Vertical	7. Limpieza Labio cabezal	Si hay necesidad de limpiar el labio del cabezal, se efectúa según evaluación del Jefe de Sección (Esto en caso de blancos ó colores especiales.
Operario Extrusora Vertical	8. Aplicación Color Movacolor	Una vez está todo dispuesto, se aplica el color requerido al Movacolor, Y los productos que son premezclado con el PEAD en la tolva de alimentación.
Operario Extrusora Vertical	9. Revisar Tonalidad Película	Se Revisa la tonalidad de la película . Dependiendo del color se suspenderá la aplicación de galleta hasta que el tono sea homogéneo, Esto con el fin de evitar manchas de colores en la película.

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Si la maquina está fabricando producto de mala calidad, **PARE LA MAQUINA** e inmediatamente informe a su jefe.
- Evitar el uso de accesorios, joyas y demás, ya que estos podrían llegar a ocasionar un atrapamiento en la maquina.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	FACILITADOR DE CALIDAD	CARGO	GERENTE DE PRODUCCIÓN
NOMBRE	JAIME G. MONTAÑEZ D.	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL ENCENDIDO DE LA EXTRUSORA SIMA	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 14	
		PÁGINA	392 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Marzo 15 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el Encendido de la Extrusora SIMA.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMA	1. Energizar Planta	Subir los tacos en la Sub-estación, para energizar la planta.
Operario Extrusora SIMA	2. Encender Sistema de Refrigeración	Encender el "Sistema de Refrigeración", afuera colocándolo en remoto.
Operario Extrusora SIMA	3. Acceder Computador	Subir el taco del Gabinete Central para tener acceso al Computador
Operario Extrusora SIMA	4. Encender Temperaturas	Desde el Computador, encender la Temperatura de: <ul style="list-style-type: none"> • Cabezal (20 Min. antes de iniciar proceso), • Tornillo (20 Min.), • Bomba (20 Min.), • Bloque de Filtros (20 Min.), • Centralita (10 Min. antes de iniciar proceso),y • Horno (10 Min.), • Cargar las Condiciones gravadas en el sistema, de acuerdo al producto que se va a Fabricar.
Operario Extrusora SIMA	5. Alistamiento Árbol de Cuchillas	Esperar a que la máquina alcance las temperaturas, tiempo durante el cual se debe realizar al alistamiento del Árbol de cuchillas que se va a utilizar.
Operario Extrusora SIMA	6. Cargar PIOVAN	Cargar el PIOVAN con las respectivas Materias Primas como Colorantes, Aditivos etc. (Incluir las Tolvas a utilizar)
Operario Extrusora SIMA	7. Encender PIOVAN	Encender el PIOVAN.
Operario Extrusora SIMA	8. Elección de Receta	Elegir la Receta Gravada que se va a utilizar.
Operario Extrusora SIMA	9. Dar Marcha al PIOVAN	Darle marcha al PIOVAN
Operario Extrusora SIMA	10. Encendido General	Una vez alcanzadas las condiciones necesarias de temperatura: <ul style="list-style-type: none"> • Encender la Tina, • Poner en movimiento los cilindros de la Torre, • El Cuadrante #1, • Cuadrante #2
Operario Extrusora SIMA	11. Montaje Árbol de Cuchillas	Montar el Árbol de Cuchillas que se va a utilizar, con cuchillas volteadas ó nuevas.


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMA	12. Enhebrado	Proceder a enhebrar la máquina accionando el extrusor y pasando la película por los respectivos cilindros hasta el primer aspirador.
Operario Extrusora SIMA	13. Cortar Película	Cortar la película dejando la punta para ser llevada hasta el segundo aspirador.
Operario Extrusora SIMA	14. Bajar Árbol de Cuchillas	Bajar el Árbol de Cuchillas.
Operario Extrusora SIMA	15. Prueba "0"	Tomar 12 cintas repartidas del ancho total del cabezal para la prueba "0".
Operario Extrusora SIMA	16. Ajustes	Realizar los ajustes pertinentes según el resultado de la prueba "0".
Operario Extrusora SIMA	17. Enhebrado	Enhebrar la máquina a baja velocidad colocando la tensión requerida a los bobinadores.
Operario Extrusora SIMA	18. Orden y Aseo	Mantener el equipo en completo orden y aseo.
Operario Extrusora SIMA	19. Normas de Seguridad.	Conservar las normas de seguridad.

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Informar al departamento de mantenimiento sobre cualquier eventualidad que pueda presentar la máquina.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	FACILITADOR DE CALIDAD	CARGO	GERENTE DE PRODUCCIÓN
NOMBRE	JAIME G. MONTAÑEZ D.	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL APAGADO DE LA EXTRUSORA SIMA	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 13	
		PÁGINA	394 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Marzo 15 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el Apagado de la Extrusora SIMA.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMA	1. Detener Mezcla de PIOVAN	Detener la mezcla del PIOVAN "30 MINUTOS ANTES DE DETENER LA EXTRUSORA"
Operario Extrusora SIMA	2. Desocupar Tolvas	Desocupar Todas las Tolvas (Excepto la #7), el Mixer, y realizar su respectiva limpieza.
Operario Extrusora SIMA	3. Consumir Material Mezclado	Esperar que la Tolva #7 consuma el resto de Material Mezclado.
Operario Extrusora SIMA	4. Purga del Tornillo y Arrastre de Pigmento	Abrir la Tolva Auxiliar de Polipropileno, para purgar tornillo y arrastre de Pigmento y demás Material Mezclado.
Operario Extrusora SIMA	5. Apagar Cilindros de Estiro Rápido	Cuando la Película comience a "Aclarar" 2 minutos antes se apagan los cilindros de "Estiro Rápido".
Operario Extrusora SIMA	6. Cortar Orillos y Película	Se cortan los "Orillos", se envían al "Aspirador", y luego la Película al "Aspirador Estiro Lento"
Operario Extrusora SIMA	7. Apagar Bomba y Extrusor	Esperar que la película esté bien clara ó Transparente para apagar la "Bomba y el Extrusor", no olvidar dejar la película necesario para el posterior arranque.
Operario Extrusora SIMA	8. Apagar Temperaturas	Se apagan las temperaturas del "Tornillo" y del "Cabezal"
Operario Extrusora SIMA	9. Limpieza de Molino	Limpiar el Molino "Orillos".
Operario Extrusora SIMA	10. Apagado general	Se deben apagar: <ul style="list-style-type: none"> • El Horno, • La Tina, • Centralita, • Cilindros de Estiro Rápido y Lento, • Aspirador de Agua, • Bobinadores, • Chillers (Afuera), • PIOVAN • Y El Computador.
Operario Extrusora SIMA	11. Apagar Visualizador de Red y Totalizador de Corriente	Apagar el "Visualizador de Red", y el "Totalizador de Corriente" de la Extrusora en la Sub-Estación.


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Ayudante Extrusora SIMA	12. Desperdicio	Sacar el Desperdicio de la Extrusora y Prensarlo.
Operario y Ayudante Extrusora SIMA	13. Aseo y Limpieza	Aseo y Limpieza de la Maquina

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Si la maquina está fabricando producto de mala calidad, ***PARE LA MAQUINA*** e inmediatamente informe a su jefe.
- Evitar el uso de accesorios, joyas y demás, ya que estos podrían llegar a ocasionar un atrapamiento en la maquina.
- Informar al departamento de mantenimiento sobre cualquier eventualidad que pueda presentar la maquina.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	FACILITADOR DE CALIDAD	CARGO	GERENTE DE PRODUCCIÓN
NOMBRE	JAIME G. MONTAÑEZ D.	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL ENCENDIDO DE LA EXTRUSORA SIMPLEX	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 22	
		PÁGINA	396 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Diciembre 26 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el Encendido de la Extrusora SIMPLEX.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMPLEX	1. Energizar Planta	Subir los totalizadores de energía "Tacos" en la Sub-estación #1, para energizar la planta.
Operario Extrusora SIMPLEX	2. Encender Sistema de Refrigeración	En la parte posterior de la planta. Primero encender la bomba y luego los chillers. Hacer cambio de bomba. Cerrar las dos llaves que están junto a la bomba y abrir las otras dos, en el tablero girar el botón, si estaba en uno pasarlo a dos ó viceversa.
Operario Extrusora SIMPLEX	3. Desbloquear el equipo	Liberar el botón de emergencia girándolo a la derecha, en el panel de control principal.
Operario Extrusora SIMPLEX	4. Acceder Computador	Subir el taco del Gabinete Central para tener acceso al Computador
Operario Extrusora SIMPLEX	5. Energizado de la torre	Se energiza las zonas de cabezal y del cilindro, bloque y avance de filtro, girando la llave hacia la derecha.
Operario Extrusora SIMPLEX	6. Encender Temperaturas	Encender Temperatura de: Zonas de cilindros (1,2,3,4,5) Bloque de filtros Avance filtro Adaptador Zonas del cabezal (1,2,3,4,5) Cerciorarse que los amperímetros indiquen que encendió.
Operario Extrusora SIMPLEX	7. Verificar temperaturas	Asegurarse que los termorreguladores se encuentren en las temperaturas requeridas para el proceso. Éstas son: - Tornillo: Zona 1: 260° C Zona 2: 265° C Zona 3: 270° C Zona 4: 275° C Zona 5: 280° C - Bloque filtros: 180° C - Adaptador: 180° C - Cabezal: 280° C - Avance filtro: 110° C El temporizador debe encontrarse en 0.5 horas.
Operario Extrusora SIMPLEX	8. Encender temperaturas de la plancha	Encender temperaturas H1 y H2 con 1 hora de anticipación al proceso de arranque, oprimiendo el botón verde H2. Los termorreguladores deben alcanzar una temperatura de 140° C.

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMPLEX	9. Encender cilindros	Presionar sobre el recuadro ON en el tablero digital para encender Chill Roll, cilindros conjunto para corte V1, conjunto de estiraje V2, conjunto V3, conjunto V4/V5 y fibrilador
Operario Extrusora SIMPLEX	10. Encender extractor de rafia y de orillos y cilindro enrollador de película	Encender tanto el extractor de rafia como el extractor – transportador – pre picado y picado de orillos en el tablero digital. Encender el enrollador de película
Operario Extrusora SIMPLEX	11. Encender tolvas de alimentación	Encender las tolvas: Tolva 1(MP Minibodega) Tolva 2 (PE) Tolva 3 (Peletizado) Mezclador Inyección de pluma Transportador de materia prima de la bodega.
Operario Extrusora SIMPLEX	12. Verificar velocidades de operación de los cilindros	Las velocidades de operación deben ser: Chill roll: 29 V1: 30 V2: 206 V3: 205 Fibrilador: 280 V4: 205 V5: 205
Operario Extrusora SIMPLEX	13. Alistamiento Árbol de Cuchillas	Mientras la máquina alcanza las temperaturas de operación, se debe realizar al alistamiento del Árbol de cuchillas que se va a utilizar, según el título de la rafia a elaborar.
Ayudante Extrusora SIMPLEX	14. Montaje de tubos vacíos	Montar los tubos vacío en los respectivos bobinadores
Ayudante Extrusora SIMPLEX	15. Llenado de tolvas	Según lo programado por el jefe de Sección: - Aplicar Color a la tolva Mova-color - Aplicar los peletizados (Tener en cuenta tabla de aplicación según el producto a elaborar)
Operario Extrusora SIMPLEX	16. Revisión del filtro	Revisar si el filtro se encuentra doblado, defectuoso o se frenó. Proceder a correrlo manualmente antes de arrancar. (Revisar procedimiento de cambio de filtro)
Operario Extrusora SIMPLEX	17. Realizar la "Purga" del equipo	Se inicia el proceso de arranque oprimiendo el botón MOTOR EXTRUSOR para realizar la purga. Luego se apagan los mecanismos manualmente hasta cuando inicie el enhebre de la máquina que durará aproximadamente 1 ½ horas.

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMPLEX	18. Alistamiento enhebre de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar los cilindros en funcionamiento a una velocidad menor de la de operación normal, aproximadamente 180 m/min.; para facilitar el enhebre de la planta - Iniciar dando extrusión baja aproximadamente 20 RPM hasta que salga material por el cabezal para purgar el equipo tomando precauciones para evitar salpicaduras a quien esté próximo al equipo. Tan pronto extruya el material dejar extudir 10 segundos hasta que el material que sale sea menos líquido (evitar quemaduras) - Apagar el extrusor
Operario Extrusora SIMPLEX	19. Limpieza del cabezal	<p>Limpiar el labio del cabezal con espátulas de bronce o con bombril. Ubicar bandeja debajo para recoger material.</p> <p>Aplicar silicona en el labio del cabezal. Retirar la bandeja.</p>
Operario Extrusora SIMPLEX	20. Encender nuevament e el extrusor	<p>Encender oprimiendo el botón MOTOR EXTRUSOR</p> <p>Activar motor ventilador de cuchilla de aire</p> <p>Dar marcha a cilindros chill roll, V1, V2, V3, fibrilador, V4-V5</p>
Operario Extrusora SIMPLEX Ayudante Extrusora SIMPLEX	21. Enhebre de la máquina	<p>Correr el carro hacia el cabezal y proceder a enhebrar la máquina.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encender el Mova-color, aplicar los peletizados, subir el taco de materia prima ubicado junto a la oficina de jefes de sección y pasar la película hasta el enrollador. - Pasar la película por chill roll y V1. Estar enrollando en el trompo. - Bajar árbol de cuchillas. - Enhebrar las cintas por la plancha y los cilindros hasta el aspirado. - Subir el fibrilador. - Luego se prenden los bobinadores y se enhebra cada una de las cintas en los diferentes bobinadores. Una vez enhebrado todo, subir la velocidad a 210 m/min.
Ayudante Extrusora SIMPLEX	22. Prueba cero	<p>Tomar 4 cintas distribuidas a lo ancho del cabezal y hacer la prueba cero.</p> <p>Ajustar el título en tal caso.</p>
Operario Extrusora SIMPLEX Ayudante Extrusora SIMPLEX	23. Reporte de producción	<p>Anotar los datos de producción en la respectiva planilla de la extrusora.</p> <p>Anotar las condiciones de proceso en el formato diseñado para tal fin.</p>
Ayudante Extrusora SIMPLEX	24. Recuperado desperdicio	<p>Recuperar el desperdicio en el molino de la Davis si el desperdicio del enrollador es aplicable en ese momento, en caso contrario empacar, prensar, pesarlo y enviarlo a casetas. Registrar cantidades en planilla de producción.</p>


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMPLEX Ayudante Extrusora SIMPLEX	25. Orden y Aseo	Mantener el equipo en completo orden y aseo.
Operario Extrusora SIMPLEX	26. Normas de Seguridad.	Conservar las normas de seguridad, haciendo correcto uso de los elementos de protección y evitando

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Informar al departamento de mantenimiento sobre cualquier eventualidad que pueda presentar la máquina.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL CAMBIO DE COLOR EN LA EXTRUSORA SIMPLEX	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 22	
		PÁGINA	400 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Diciembre 26 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el cambio de color claro a oscuro sin necesidad de apagar el equipo, en la Extrusora SIMPLEX.

2. PROCEDIMIENTO


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Ayudante Extrusora SIMPLEX	1. cortar orillos	Cortar los orillos y enviarlos al aspirador
Ayudante Extrusora SIMPLEX	2. Retirar la pluma	Apagar motor de prepicado. Sacar la pluma y sopletear el tanque y las mangueras que transportan la pluma. Limpiar sin-fin pluma
Ayudante Extrusora SIMPLEX	3. Limpieza Mova-color	Retirar color y limpiar el Mova-color
Ayudante Extrusora SIMPLEX	4. Apagado y limpieza de tolvas	Apagar todas las tolvas(materia prima, PEAD, peletizado). Limpiar la tolva de peletizado de ser necesario.
Ayudante Extrusora SIMPLEX	5. Consumo de mezcla anterior	Dejar desocupar cono e ir sopleteando hasta que quede el mínimo de materia prima. Esperar hasta consumir toda la mezcla anterior
Ayudante Extrusora SIMPLEX	6. Encendido Mova-color	Aplicar nuevo color y encender Mova-color.
Ayudante Extrusora SIMPLEX	7. Alimentación de materia prima	Dejar caer materia prima en la tolva principal. Luego dejar caer material de la nueva mezcla.
Ayudante Extrusora SIMPLEX	8. Inicio nueva producción	Esperar que la película salga del nuevo tono. Sobre la marcha se realizan los cambios de producto en los bobinadores.

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Informar al departamento de mantenimiento sobre cualquier eventualidad que pueda presentar la máquina.
- Mantener el equipo en completo orden y aseo
- Conservar las normas de seguridad, haciendo correcto uso de los elementos de protección y evitando

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL CAMBIO DE PRODUCCIÓN EN LA EXTRUSORA SIMPLEX	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 22	
		PÁGINA	401 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Diciembre 26 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el cambio de producción en la Extrusora SIMPLEX.

2. PROCEDIMIENTO


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMPLEX	1. Cambio de 9000 a 12000 denier.	Subir a 124 RPM el motor extrusor y bajar velocidad a 200 m/min.
Operario Extrusora SIMPLEX	2. Cambio de 12000 a 9000 denier.	Aumentar la velocidad a 200m/min. Bajar a 115 RPM el motor extrusor
Operario Extrusora SIMPLEX	3. Cambio a 18000 denier	Además de modificar las RPM y velocidad del motor extrusor es necesario ajustar el árbol de cuchillas

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Informar al departamento de mantenimiento sobre cualquier eventualidad que pueda presentar la máquina.
- Mantener el equipo en completo orden y aseo
- Conservar las normas de seguridad, haciendo correcto uso de los elementos de protección y evitando

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PROCEDIMIENTO PARA EL CAMBIO DE FILTRO DE LA EXTRUSORA SIMPLEX	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 22	
		PÁGINA	402 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Diciembre 26 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el cambio de filtro de la Extrusora SIMPLEX.

2. PROCEDIMIENTO


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operario Extrusora SIMPLEX	1. Cerrar llaves de refrigeración	Cerrar las dos llaves de refrigeración del bloque de filtros, ubicadas a la entrada del mismo
Operario Extrusora SIMPLEX	2. Subir temperaturas	Es necesario subir las temperaturas de: Bloque de filtros: 280° C Avance filtro: 300° C Adaptador: 208° C
Operario Extrusora SIMPLEX	3. Ajuste temporizador	Colocar en cero el tiempo de avance del temporizador Esperar de 10 a 15 minutos mientras calienta el bloque de filtros
Operario Extrusora SIMPLEX Ayudante Extrusora SIMPLEX	4. Correr el filtro	Halar el filtro hacia delante 30 cm. Amarrándolo con el aparejo allí montado para dicha operación
Operario Extrusora SIMPLEX	5. Ajustar temperaturas	Abrir llaves de paso del bloque de filtros Ajustar temperatura del bloque de filtros en 180° C y de avance de filtro en 150° C Esperar 15 minutos para que el bloque se enfríe nuevamente.
Operario Extrusora SIMPLEX	6. Ajuste temporizador	Colocar el temporizador en 0.5 horas
Operario Extrusora SIMPLEX	7. Comenzar extrusión	Proceder a dar extrusión muy baja a solo 3 RPM, una vez se desborda el material por la parte del avance del filtro apagar el extrusor. Esperar 10 minutos para arrancar definitivamente.
Operario Extrusora SIMPLEX	8. Cambio de filtro estallado	Cuando el filtro se estalle realizar: Sacar filtro hacia atrás Recortar sus cristas, similar a un triángulo Introducir en el bloque el filtro, hacer que lo atraviese.

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Informar al departamento de mantenimiento sobre cualquier eventualidad que pueda presentar la máquina.
- Mantener el equipo en completo orden y aseo
- Conservar las normas de seguridad, haciendo correcto uso de los elementos de protección y evitando

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL APAGADO DE LA EXTRUSORA SIMPLEX	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - 22	
		PÁGINA	403 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Diciembre 26 de 2007			

5. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el apagado de la Extrusora SIMPLEX.

6. PROCEDIMIENTO


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Ayudante Extrusora SIMPLEX	1. Cortar orillos	Cortar orillos y enviarlos al aspirador
Operario Extrusora SIMPLEX	2. Apagado de tolvas.	Bajar taco de alimentación de materia prima Apagar tolvas de materia prima, peletizado, PEAD y color Apagar Mova-color
Ayudante Extrusora SIMPLEX	3. Limpieza de tolvas	Desocupar tolvas de materia prima, color, Peletizado y PEAD y limpiar Dejar desocupar el cono de materia prima
Operario Extrusora SIMPLEX Ayudante Extrusora SIMPLEX	4. Limpieza tornillo extrusor	Desmanchar con solo materia prima virgen. Levantar árbol de cuchillas y enhebrar película en el enrollador de película. Esperar que el tornillo quede limpio y eliminar toda la resina hasta desenhebrar. Llevar extrusor a cero hasta desvanecer toda la película. Correr hacia atrás el tren
Ayudante Extrusora SIMPLEX	5. Limpieza tanque de pluma	Desocupar y limpiar tanque de pluma
Operario Extrusora SIMPLEX	6. Apagado	Apagar bobinadores Apagar chill roll, V1, V2, V3, V4-V5 y fibrilador. Apagar motores aspirador y transportador de orillo y de rafia, ventilador de aire. Apagar temperaturas de la plancha, cabezal y cilindro. Apagar Tablero principal

7. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Informar al departamento de mantenimiento sobre cualquier eventualidad que pueda presentar la máquina.
- Mantener el equipo en completo orden y aseo
- Conservar las normas de seguridad, haciendo correcto uso de los elementos de protección y evitando

8. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ S.
FIRMA		FIRMA	

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN DE PELETIZADORA SENCAR	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - XX	
		PÁGINA	404 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Enero 4 de 2008			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

<p>El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lograr un óptimo proceso de operación de la peletizadora Sencar. - Garantizar un proceso de recuperado constante de los desperdicios generados en la empresa. - Disminuir la cantidad de material de desperdicio enviado a peletizar a Cartagena y Bogotá. - Reprocesar material de desperdicios proveniente de otros procesos (otras empresas).

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Jefe de Sección Supervisor Gerente de planta	1. Definir material a recuperar	<p>Coordinar con los operarios el tipo de material a recuperar:</p> <p>Definir color y cantidad a recuperar, según disponibilidad de material en casetas y peletizados requeridos en extrusión indicar.</p> <p>Definir tiempo de proceso: precisar en qué momento debe dejarse de recuperar o cambiar de material de recuperado.</p>
Operarios	2. Utilizar Elementos de Seguridad	<p>Colocarse los Elementos de Seguridad necesarios para la operación de este equipo, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botas de Seguridad. • Protección Auditiva (insertable y de copa) • Tapabocas – Careta- Mascarilla • Guantes
Operarios	3. Alistamiento	<p>Alistar las herramientas de trabajo necesarias: Tijeras, cortador, espátula, alicate, etc.</p> <p>Identificar el material a recuperar en el turno:</p> <p>Buscar en casetas sacas de material a recuperar.</p> <p>Posicionar sacas de desperdicios ordenadamente en lugar destinado para tal fin.</p> <p>Despejar la zona de objetos innecesarios para facilitar el proceso.</p> <p>Picar previamente materiales como cintas y rafias para evitar enredos en el molino recuperador en el momento de procesar el material.</p>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operarios	4. Encender Extrusoras 1 y 2	<p>Energizar cajas de control de las extrusoras subiendo el switch interno.</p> <p>Girar perilla de energizado de OFF a ON, en las dos extrusoras.</p> <p>Encender una a una, las zonas de los cilindros de las dos extrusoras. Comenzar por la extrusora 2:</p> <p>En extrusora 2 encender Z1, Z2, Z3 y Zona bloque de filtros.</p> <p>Al cabo de 30 minutos encender la extrusora 1, encender Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6 y zona bloque de filtros.</p> <p>Esperar que el equipo alcance las temperaturas de trabajo adecuadas en cada una de las zonas (ver tabla de condiciones de proceso adjunta)</p>
Operarios	5. Encendido Molino y banda transportadora de pluma.	<p>Verificar que el molino se encuentre vacío para no forzarlo.</p> <p>Encender Botón verde en la caja de control ubicada bajo el molino.</p> <p>Encender botón verde (Start) en la caja de control bajo la banda transportadora de pluma.</p> <p>Encender banda transportadora de material de desperdicio. Oprimir botón verde ubicado bajo la misma y cuadrar velocidad de la misma en la perilla adyacente (0 – 100)</p>
Operarios	6. Cambio de filtros para iniciar proceso	<p>Cuando la zona bloque de filtros en Extrusora 1 y extrusora 2 alcance las temperaturas requeridas:</p> <p>Cambiar primero el filtro del extrusor 1 y luego el filtro del extrusor 2.</p> <p>Para cambiar el filtro oprimir botón verde de la bomba de cambio de filtros en el panel de la extrusora 1.</p> <p>Para cambiar el filtro de la extrusora 1 girar la perilla CHANGE 1, de OFF a ON, ubicada bajo el cilindro de la extrusora 1.</p> <p>En el bloque de filtros remover ayudándose de la espátula, cortador y alicate el filtro anterior, limpiar exceso de material y ubicar filtro nuevo. Para introducir el filtro nuevo girar la perilla CHANGE 1 de ON a OFF. Esta extrusora cuenta con dos filtros, al iniciar proceso se deben cambiar ambos filtros para permitir cambios rápidos de filtro durante el proceso</p> <p>Para cambiar el filtro de la extrusora 2 girar la perilla CHANGE 2, de OFF a ON, ubicada bajo el cilindro de la extrusora 1.</p> <p>Realizar el mismo procedimiento que en el bloque de la extrusora 1. Este filtro solo puede cambiarse con el equipo detenido, no durante la marcha.</p> <p>Depositar los filtros removidos en el recipiente adecuado, no dejarlos tirados en el suelo.</p>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operarios	7. Arranque proceso	<p>Dar marcha extrusor 1, oprimiendo el botón verde MARCHA EXTRUSOR 1.</p> <p>Una vez empiece a llenarse la cavidad del cilindro extrusor 2, dar marcha al extrusor 2 oprimiendo el botón verde MARCHA EXTRUSOR 2.</p> <p>Ajustar velocidad del extrusor dos, girando la perilla del motor ubicada en el panel del extrusor 2.</p>
Operarios	8. Enhebre del material	<p>Una vez el material empiece a salir del extrusor 2, limpiar con el cortador la salida de los espaguetis de material.</p> <p>Tan pronto salga material por los 21 orificios, tirar los espaguetis dentro de la tina, haciéndolos pasar debajo de los cilindros, un espagueti por cada ranura.</p> <p>Sacar los espaguetis de la tina y hacer pasar por el cepillo de secado, a medida que salen ir cortándolos con la tijera para evitar enredos.</p> <p>Estirar los espaguetis manualmente. Una vez el grosor de los mismos sea uniforme, hacer pasar por el cilindro de secado de aire frío (un espagueti por ranura) y luego por el cilindro previo al corte.</p> <p>Introducir los espaguetis en el cortador de pellets.</p> <p>Ajustar velocidad y presión de corte según necesidades.</p> <p>Revisar constantemente para evitar enredos que puedan dañar las cuchillas y el cilindro interno.</p>
Operarios	9. Control del proceso	<p>Revisar continuamente velocidad del extrusor 2 de manera que el grosor de los espaguetis se mantenga uniforme y para evitar enredos en el cortador de pellets.</p> <p>Revisar flujo y nivel de pluma en el densificador, para evitar adelgazamientos de los espaguetis o desenhebres del material.</p> <p>Alimentar continuamente de material de desperdicios el molino, para mantener el nivel de pluma adecuado.</p> <p>Recuperar en el molino el material producto del enhebre.</p> <p>Alistar material a recuperar cerca de la banda transportadora, cortar previamente para evitar enredos en el molino.</p> <p>Anotar condiciones del proceso en la hoja de Condiciones de proceso de la peletizadora Sencar.</p>
Operarios Laboratorista	10. Toma de pruebas	<p>Tomar material de prueba en cada enhebre para realizar pruebas de laboratorio</p>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Operarios	11. Recolección y empaque de material peletizado	<p>Previamente al proceso de enhebre de material ubicar una saca en la salida del cortador de pellets.</p> <p>Estar pendientes de cambiar la saca una vez ésta se llene, hasta completar 25 kilogramos. El equipo da un tiempo de 3 minutos para realizar el cambio.</p> <p>Durante el cambio de saca, tapar la salida del material con la tapa metálica para evitar derramamientos.</p>
Operarios	12. Almacenamiento del material peletizado	<p>Al retirar las sacas llenas, debe esperarse a que el material peletizado se ventile (enfríe).</p> <p>Doblar el borde de cada saca y coserlo manualmente.</p> <p>Estibar en el lugar de almacenamiento ordenadamente y por tipo de material.</p>
Operario montacargas	13. Recolección material peletizado	<p>El operario del montacargas debe recoger el material peletizado para almacenarlo en bodega o en planta en el siguiente horario:</p> <p>En el turno de 6 a.m. a 2 p.m. recoger a las 2 p.m.</p> <p>en el turno de 2 p.m. a 10 p.m. recoger a las 9:30 p.m.</p>

3. RECOMENDACIONES:


- En caso que el material a recuperar ubicado en la zona se agote, avisar al Jefe inmediato.
- Al salir a descansar, garantizar suficiente material en tolva para evitar desenhebrar del equipo.
- Dejar de alimentar el molino en caso de cambiar de color según indicaciones del Jefe inmediato.
- Así la máquina se desenhebre seguir con el proceso de alimentación del molino.
- El material peletizado debe reportarse turno a turno en la respectiva planilla de producción, con sus respectivos códigos, cantidades y tiempos de producción.

4. NOTAS

- Velar por el orden y aseo de la sección, durante todo el turno.
- Utilizar todos los implementos de seguridad necesarios y seguir las respectivas normas para evitar incidentes.
- Informar al Jefe inmediato sobre cualquier eventualidad presentada en el proceso.

5. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ALFREDO ORTIZ SERRANO
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LA URDIDORA	VERSIÓN	0	CÓDIGO	
		PÁGINA	408 de 438		
		FECHA DE REVISIÓN	Agosto 22 de 2007		

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para el manejo y control de la urdidora.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS
Operario urdidora	1. Elementos de seguridad	Colocarse los elementos necesarios para la operación de esta maquina: <ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos • Tapa bocas • Cartucheras 	
Operario urdidora	2. Recibir turno	El operario del turno actual debe esperar al trabajador del turno siguiente para comentarle que producto se está sacando y cuánto va. Si es necesario comentar el estado actual de la maquina así como las anomalías que se presentaron en el turno.	
Operario urdidora	3. Fabrica visual	Revisar: <ul style="list-style-type: none"> • Producto a realizar • Cantidad producida hasta el momento • Características del producto. • Hacer la cuenta de cuantas bobinas se necesitan de acuerdo a la medida de la tela y a la medida del plegador que le corresponde. 	Tabla para cada medida de la tela.
Operario urdidora	4. Revisar las bobinas.	Antes de montar las bobinas al perchero se debe tener en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Que la bobina no se encuentre desbordada ni golpeada. • De denier uniforme. • De color uniforme. Lo anterior garantiza una mejor y más eficiente producción.	
Operario urdidora	5. Montaje de bobinas	Se montan de acuerdo a la fábrica visual realizada para cada tipo de plegador. Cada bobina se monta sobre un porta bobinas que viene previsto en la parte superior de una guía. Las bobinas de 2.5 mm el montaje se hace por columnas	

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS
		intermedias a lo largo del perchero. Las bobinas de 1.2 mm se montan seguidas sin dejar ningún espacio intermedio en el perchero.	
Operario urdidora	6. Anudado de bobinas de 2.5 mm	El anudado depende del material ha anudar, (2.5 mm o 1.2 mm). Si el montaje anterior era de 2.5 mm se empalman 1 cinta a 1 cinta con los terminales de la bobina del nuevo montaje. Pero si el montaje anterior era de 1.2 mm se empalman 2 cintillas de 1.2 mm a 1 cintilla de 2.5, es decir que para empalmar una bobina de 2.5 mm se necesitan dos bobinas de 1.2.	
Operario urdidora	7. Anudado de bobinas de 1.2 mm.	Si el montaje anterior era de 2.5 mm se realiza de forma inversa a lo expuesto anteriormente, 1 bobina de 1.2 mm (dos cintillas) se empalman a 1 cintilla de 2.5 mm.	
Operario urdidora	8. Trayectoria de las hebras por el perchero.	Cada par de hebras pertenece tanto a una columna como a una fila en cada pared del perchero, de igual forma en los ojaletes y el tablero se conserva dicha ubicación para finalizar en la distribución uniforme del peine. Cada bobina se monta sobre un porta bobinas que viene provisto en la parte superior de una guía (#1), por allí se hacen pasar las dos hebras; para el caso de bobinas de 2.5 mm, el porta bobinas siguiente esta vacío o inactivo, de manera que esa guía (#2) se utiliza para separar las hebras, una de la dos pasa por allí, la otra va por encima. La hebra que pasa por la guía #2 es la hebra #1 y la que pasa por encima es la hebra #2, después pasamos a los ojaletes. Solo para el caso de las bobinas de la primera columna los ojaletes se ubican horizontalmente si conservan la	

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS
		separación de uno y dos (de las hebras), para las demás columnas y filas el par de ojaletes para cada bobina se ubican de tal forma que se vea una línea oblicua.	
Operario urdidora	9. Cambio del peine.	Solo se hace cuando hay cambio del tipo del cintilla. Para el cambio del peine se deben seguir ciertos pasos. <ul style="list-style-type: none"> • Cortar todo el tendido de hebras por todo el trazo del peine. • Recoger las hebras por cada modulo del perchero haciendo un nudo en cada uno de estos para evitar que se desenhebre el perchero de los ojaletes #2. • El porta peine se fija o suelta debido a la acción de los tornillos que se corren por medio de una llave Bristol Nº 6. 	
Operario urdidora	10. Identificación del peine a montar.	E l factor a tener en cuenta es la densidad del peine que se refiere al número de espacios por pulgada: La densidad para 1.2 mm es de 11 espacios por pulgada. La densidad para 2.5 mm es 8 espacios por pulgada. Por medio de una inspección visual se puede diferenciar uno del otro porque PATRA 1.2 mm el peine es mas tupido.	
Operario urdidora	11. Enhebrado del peine.	Soltar los nudos hechos al perchero de ojaletes #2 y tirar manualmente las cintas. Hacer pasar por los orificios del peine. Tanto en los percheros de ojaletes como en el peine, por cada orificio deben pasar una cinta de 2,5 MM o 2 cintas de 1,2 MM.	
Operario urdidora	12. Preparación de la mezcla lubricante.	Mezcla de agua-jabón 12/1: 10 cantidades de agua por 1 cantidad de jabón*. Se vierte en el recipiente destinado para tal función y luego por acción de la motobomba se transporta a la	

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS
		<p>canaleta que lubrica al cilindro para tal efecto. *Por plegador se gasta en promedio 1 galón de jabón líquido.</p>	
Operario urdidora	13. Identificación y montaje del plegador.	El factor de referencia para la medida interna entre tapas del plegador o cilindro enrollador la fija la medida del enhebrado en el peine.	Tabla de plegadores.
	14. Montaje del plegador.	<p>El operario del montacargas desmonta el plegador anterior. En el tablero de controles hay un botón para abrir y otro para cerrar el carro transportador del cilindro en el enrollador, y así facilitar la extracción de los cuadrantes de transmisión de la energía cinética al cilindro enrollador, ubicados en la parte más corta del cilindro es decir donde va dispuesto el rodamiento se ubica a la derecha. Por lo general este lado lleva una señalización de color amarilla.</p> <p>Hay tres formas de instalar los pines y la cruceta que trasmite la energía cinética o movimiento al enrollador.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Al cilindro se le fijan a cada extremo unos cuadrantes, se procede a colocar en el extremo corto el rodamiento y al opuesto se le coloca la cruceta. * El cilindro provisto de cuadrantes solo se le adiciona el rodamiento. * El cilindro provisto de cuadrantes; igual que el anterior pero con la diferencia que en el extremo largo se acondiciono una abrazadera que cumple la misma función de la cruceta. 	
Operario urdidora	15. Cerciorarse del montaje.	Es necesario cerciorarse del correcto montaje, anudado, enhebrado del peine, tipo de peine y medida entre tapas de cilindro enrollado.	
Operario urdidora	16. Energizar el equipo	Se energiza el equipo girando la perilla negra en el tablero de mando eléctrico hasta que se	


RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTOS
		encienda el bombillo rojo. Después se oprime el botón marcha plegador para energizar el sistema del cilindro enrollador.	
Operario urdidora	17. Arranque	Para comenzar oprimir el botón amarillo (marcha lenta). Las variables de velocidad y tensión en el arranque se hace con velocidad lenta (graduar perilla en 0.1) y con tensión de ± 8 Newton.	Tabla de variables de velocidad y tensión
Operario urdidora	18. Supervisar	El operario debe estar en permanente revisión de las bobinas y del plegador para evitar revientes o enredos en el plegador.	
Operario urdidora	19. Cambios de materia prima.	Los cambios parciales de materia prima se realizan cuando se terminen una o varias bobinas y sea necesario remplazarlas.	
Operario urdidora	20. Hebras mal enhebradas	Las hebras mal enhebradas ocasionan revientes y hace mas difícil la operación del equipo.	
Operario urdidora	21. Revientes	Los revientes de las cintas pueden darse por los siguientes motivos: <ul style="list-style-type: none"> • Desbordes en las bobinas. • Defectuosas debido a golpes, maltratos en la manipulación, en el transporte y almacenamiento. • Mal funcionamiento del porta bobinas, los cuales se frenan por tramos de hebras reventadas que se alojan en la parte superior del porta bobinas. • Otro factor importante es enhebrar o anudar mal. 	

3. NOTAS

- El orden de las actividades será decisión del responsable del procedimiento, decisión que debe ser tomada teniendo en cuenta la urgencia del caso y la disponibilidad del personal involucrado en el procedimiento al momento de ser requerido.
- Si la maquina está fabricando producto de mala calidad, ***PARE LA MAQUINA*** e inmediatamente informe a su jefe.
- Evitar el uso de accesorios, joyas y demás, ya que estos podrían llegar a ocasionar un atrapamiento en la maquina.
- Mantener el orden y aseo de la zona. Depositar los desperdicios de cintas en sus respectivos recipientes.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ING. ALFREDO ORTIZ SERRANO.
FIRMA		FIRMA	

 TESICOL <small>TEJIDOS SINTÉTICOS DE COLOMBIA S.A.</small>	PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE RECUPERADO	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - XX	
		PÁGINA	414 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Marzo 29 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para:

- Lograr un óptimo proceso de recuperado en el trompo de la extrusora Davis.
- Garantizar un proceso de recuperado constante.
- Mantener despejada el área aledaña al trompo de la extrusora Davis.
- Disminuir la cantidad de material de desperdicio enviado a peletizar a Cartagena.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Jefe de Sección	1. Definir material a recuperar	1.1. Coordinar con el recuperador según el tipo de producto elaborado qué material se puede recuperar: 1.1.1. Definir color(Ver tabla de colores) 1.1.2. Según el nivel de pluma del tanque y de disponibilidad de material indicar cantidad a recuperar. 1.2. Indicar en qué momento debe dejarse de recuperar en caso de cambiar de un producto a otro.
Operario Recuperado	2. Alistamiento	2.1. Alistar las herramientas de trabajo necesarias: Tijeras, cortador y cuchillas de repuesto. 2.2. Identificar el material a recuperar en el turno: 2.2.1. Buscar sacas con cintas de bobinas o plegadores picadas. 2.2.2. Bobinas con cintas de color compatible según la producción (ver tabla de colores) 2.2.3. Posicionar perchero para el recuperado de las bobinas. 2.2.4. Despejar la zona de objetos innecesarios para facilitar el proceso.
Ayudantes de Extrusora Operario Embalaje de Telas	3. Recuperado del material	Empezar con el material de fácil recuperación: cintas de bobinas y plegadores picados para alimentar el aspirador del trompo. En caso de no encontrar material ya picado, se debe proceder a picar las bobinas almacenadas en la zona con la máquina cortadora de bobinas o con el cortador manual. Posicionar bobinas en el perchero y en la zona bajo el trompo, pasar las cintas por el aspirador El proceso de recuperado debe ser a ritmo constante. Al ser muy rápido puede atascar el trompo, si va muy despacio puede desenhebrar la extrusora. "a ritmo normal es posible recuperar 100 kilos de material picado por hora. y alrededor de N bobinas de NN de diámetro por hora." En caso que el material a recuperar ubicado en la zona se agote, avisar al Jefe de sección.

Operario Recuperado	4. Garantizar un óptimo recuperado dentro del turno	Al salir a descansar dejar bobinas recuperando. Dejar de recuperar en caso de cambiar de color según indicaciones. Así la máquina se desenhebre seguir con el proceso de recuperado. Al terminar de recuperar las cintas de los tubos, llevarlos a su respectivo almacén y colocarlos adecuadamente.
--------------------------------	---	--


3. NOTAS

- Velar por el orden y aseo de la sección, durante todo el turno.
- Utilizar todos los implementos de seguridad necesario y seguir las respectivas normas para evitar incidentes.
- Como involucrar a operarios de extrusora y ayudantes en este proceso, y a los demás jefes?

COLOR PRODUCCIÓN	COLORES A RECUPERAR
Negro	Todos los colores MENOS BLANCO.
Verde Construcción	Verde Construcción, transparente, blanco.
Verde Cortavientos	Verde Cortavientos, transparente, blanco.
Verde Agrícola	Verde, grama, amarillo, transparente, naranja.
Amarillo – azul- rojo	El color producido, transparente, blanco.
Amarillo Alphex	Amarillo, transparente.
Naranja	Naranja, transparente.
Blanco	Blanco, transparente.
Transparente	Transparente.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ALFREDO ORTIZ SERRANO
FIRMA		FIRMA	

	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE LA PRESA HIDRÁULICA	VERSIÓN	0	CÓDIGO	PP - XX	
		PÁGINA	416 de 438			
		FECHA DE REVISIÓN	Febrero 22 de 2007			

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El siguiente procedimiento tiene como objetivo presentar las disposiciones establecidas por la empresa para:

- Lograr un óptimo manejo de la prensa hidráulica.
- Garantizar el prensado adecuado del material a recuperar.
- Mantener despejada el área aledaña a la prensa hidráulica.

2. PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Ayudantes de Extrusora Embalador de Telas	1. Encendido y Puesta en Marcha	1.3. Girar la perilla de energizado del tablero de OFF a ON. 1.4. Encender el motor (Botón Negro). 1.5. Oprimir botón de avance vertical con una mano y el de subir o bajar con la otra.
Ayudantes de Extrusora Embalador de Telas	2. Prensado del Material	2.1. Ubicar el material a prensar en el centro de la prensa, sobre la equis demarcada en rojo. 2.2. Bajar la prensa. 2.3. Zunchar. 2.4. Depositar retales de zuncho en la caneca. 2.5. Pesar, marcar (Material, Color, Peso, Color y TESICOL) y llevar a las Casetas de Desperdicios.
Ayudantes de Extrusora Embalador de Telas	3. Apagado	No dejar material dentro de la prensa. Dejar la plancha en su posición inicial (arriba). Apagar el motor con el botón negro. Desenergizar tablero girando la perilla de ON a OFF.

3. NOTAS

- No olvidar dejar la prensa en perfectas condiciones de orden y aseo.
- El desperdicio generado en cada turno debe ser prensado por el ayudante de cada extrusora, antes de finalizar su jornada.
- El personal que pique la Rafia ó Cinta de los tubos o plegadores, deberá prensar el material picado.
- La zona de prensa deberá permanecer sin sacas de turnos anteriores, el Embalador de Telas del turno de la noche pensará lo correspondiente a los aseadores (Desperdicios de Raschel, Sogas, Cordeles, Telares Planos, etc.)
- Las sacas de tamaños muy pequeños, como por ejemplo de 1 kilo ó 2 kilos, deberán ser prensadas de a cuando menos 5 (Del mismo color) para ahorrar tiempo y zuncho.

4. FIRMAS

ELABORÓ		REVISÓ Y APROBÓ	
CARGO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN	CARGO	GERENTE DE PLANTA
NOMBRE	SARA CASTELLANOS	NOMBRE	ALFREDO ORTIZ SERRANO
FIRMA		FIRMA	

LISTA DE CHEQUE 5 ESES JEFES DE SECCIÓN

1. RECORDAR A LOS AYUDANTES DE LAS EXTRUSORAS:

- Recoger material barrido por día, pesarlo, marcarlo y almacenarlo debidamente.
- Prensar los desperdicios generados en el turno y reportarlos en la planilla de la respectiva extrusora.
- Almacenar adecuadamente los saldos de colorantes y mezclas en los respectivos estantes del almacén de colorantes. Hacer uso del sticker para identificar los saldos de mezclas.
- Ayudante E. vertical: en el turno de la mañana recoger los tubos de película en la sección de telares Raschel.
- Ayudante E. Simplex: recoger la rafia de tiro largo. Recuperar las cintas resultantes del enhebre, en la extrusora Davis.
- Ayudante E. Sima: retirar continuamente los orillos de la cabina para evitar enredos.
- Almacenar las sacas de desperdicios en las respectivas casetas.

2. VELAR POR EL ORDEN Y ASEO DE LA SECCIÓN DE EXTRUSIÓN Y LA MINIBODEGA.

3. RECORDAR LA EXISTENCIA DE CANECAS PARA LA BASURA Y HACER BUEN USO DE ÉSTAS.

4. REGISTRAR LOS CONSUMOS DE PELETIZADOS EN CADA UNA DE LAS EXTRUSORAS.

5. VERIFICAR EL PROCESO DE RECUPERADO EN LA EXTRUSORA DAVIS TURNO A TURNO

LISTA DE CHEQUEO 5 ESES SUPERVISORES

1. Estar pendientes de la recolección de los desperdicios por parte de los operarios del aseo, en especial de la sección de telares Raschel.
2. Dar visto bueno de los operarios de la urdidora para el pago de las horas de anudado (si el anudador recolectó forros, picó plegadores y reportó desperdicio).
3. Estibar adecuadamente y marcar el metraje de las colillas de malla gallinero. El plástico de embalaje y los cartones sobrantes deben depositarse en las respectivas canecas.
4. Revisar la recolección turno a turno de las colillas de trama y que sean ubicadas adecuadamente en la zona del trompo.
5. Evitar la acumulación de bolsas de desperdicios sin prensar en la zona de la prensa hidráulica.

Bucaramanga, 7 de febrero de 2007

DE: PRESIDENCIA

PARA: INTEGRANTES COMITÉ 5 ESES

En estos momentos, es de vital importancia para TESICOL, la implementación exitosa del proceso 5 ESES, el cual está siendo liderado por la estudiante de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander, Sara Castellanos. Dicho proceso sólo podrá llevarse a cabo y obtener los resultados esperados si se cuenta con el compromiso y apoyo de todos los integrantes de la organización. Por este motivo hago un llamado a todos para tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Asistir al comité 5 eses todas las semanas los días martes a las 8:30 a.m.
2. Realizar las actividades y compromisos adquiridos en el comité dedicándole el tiempo necesario durante las actividades cotidianas para su consecución. Presentar en cada uno de los comités los avances realizados y los resultados obtenidos.
3. Tomarse con la debida seriedad el proceso 5 eses, ya que en gran medida del éxito del mismo depende el mejoramiento de la organización.
4. Apoyar a la estudiante en cada una de las propuestas de mejora a implementar, dando sugerencias y suministrando los recursos necesarios para su realización.
5. Garantizar los espacios necesarios para la realización de las capacitaciones
6. Hacer SEGUIMIENTO CONTINUO de cada una de las propuestas implementadas. Incluir este ítem en sus responsabilidades diarias.
7. Recordar los compromisos adquiridos en comités anteriores; velar por el orden y aseo de:
 - Jefes de sección: Extrusoras, mini bodega, casetas de material a recuperar, oficina de jefes de sección.
 - Laboratorista: HRT8, Enconadoras, Dietze & Schell, laboratorio.
 - Jefe de Despachos: Bodega, oficina de despachos, zonas verdes.
 - Jefes de mantenimiento: Oficinas de mantenimiento, talleres, subestaciones, áreas en donde estén realizando mantenimiento, almacén exterior planta.
 - Jefe de almacén de repuestos: almacén de repuestos y sus alrededores.

- Supervisores: Demás áreas de la planta. Orden y aseo general.
8. Finalmente, quiero manifestarles que en los Comités de calidad estaré haciendo seguimiento al avance de este importante proceso de mejora, por lo tanto es necesario incorporar las actividades del proceso de 5 eses para el informe presentado en el comité.

Atentamente,

LUIS ARMANDO ZARRUK ZARRUK

Presidente

ANEXO J

CONTACTOS EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIOS

EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES

Empresa	Ubicación	Contacto	Cargo	Teléfono
Ensacar	Barranquilla	Ing. Carlos Plata	Gerente de operaciones	3008374980
Empasa	Bucaramanga	Néstor Serrano	Propietario	6303784
Reciclaje cartón y papel	Bucaramanga	Luis García	Propietario	3157916887
Nitroacryl de Colombia S.A	Bucaramanga	Departamento de compras	-	6798304 - 6798298 - 6395611
Descont S.A. E.S.P	Bucaramanga	-	-	6359700 - 6439999
Crudesan	Girón	Andrés García	Gerente comercial	6402164
Tubos y láminas	Bucaramanga	Jaime Ariza	Propietario	Cra 14 · 24-38 tel 6335580
Redecar	Cartagena	Luis Tatis	Propietario	3008152511 redecarctg@epm.net.co
Granuplas	Cartagena	Carlos Garzón	Propietario	6685172-6685434 3008116546 granuplas1@telecom.com.co
Promaplas	Bogotá	María Andrea Benavides	-	3687562 3012316682 mbenavides@promaplast.net
Diplasnet	Bogotá	-	-	calle 17 No 55-01 2612319 diplasnet@hotmail.com
Depósito el Universal	Bogotá	Mauricio Ramírez	Propietario	carrera 25 A Bis No 5ª-33 barrio el progreso. 3006668816

**PROPUESTA CRUDESAN PARA LA RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN
FINAL DE LOS RESIDUOS DE ACEITES**



Señores:
TEXICOL S.A
Kml vía chimita
Bucaramanga
Atención. Ing. Sara Castellanos
Ref. Oferta de compra Lote de Aceite Usado

Respetada ingeniera;

Atendiendo su amable invitación tenemos el gusto de adjuntar nuestra propuesta para la licitación denominada "servicio de recolección, trasporte y disposición final de aceites usados."

Esperamos que nuestra oferta atienda adecuadamente las expectativas de TEXICOL S.A y que de esta manera nuestras compañías puedan seguir laborando conjuntamente a favor del medio ambiente.

Un cordial saludo;

GUSTAVO MONTOYA PUYANA
Representante legal



PROPUESTA ECONOMICA

PROPONEMOS:

Por medio de la presente, hago oferta irrevocable para la compra de lote de aceite usado **no emulsionado** ubicado en TEXICOL S.A.

Valor por galón: **730⁰⁰ pesos**

Con nuestros mejores deseos de servirle y en espera de sus gratas órdenes, nos suscribimos,

Cordialmente,

GUSTAVO MONTOYA PUYANA
Representante legal

**EMPRESAS PROVEEDORAS DE RESIDUOS PLÁSTICOS POSTINDUSTRIALES O DE
MATERIAS PRIMAS PELETIZADAS**

	EMPRESA	CIUDAD	TELÉFONO	CONTACTO	MATERIAL
1	KANGUPOR	CARTAGENA	6685991	Sra. Alicia Garcia ventas@kangupor.com	PP
2	GILPA	BOGOTÁ	410 6110	SR. MIGUEL BOLIVAR	PP Impreso
3	LITOPLAS S.A.	BARRANQUILLA	324 9059	ING. JOSÉ ROMERO	PP, POLYESTER PEAD
4	CARPAK S.A.	CALI	6510550	SR. GERMAN CHATEM	PP
5	RETAPLAST	BOGOTÁ	2625816	SR. JOSÉ FLECHAS	PP
6	POLYBOL	CARTAGENA	6686380	SR. RODRIGO SANCHEZ	PP, PEAD
7	INV. CASCABEL	CARTAGENA	6685944 6734131	SR. JOSÉ GIL	PP
8	RIDUCO	MANIZALEZ	8741010	SRITA MONICA JARAMILLO	PP
9	TRUHER	SABANETA	3051100	SRA NATHALIA MONSALVE	PP
10	CORPLAS	CARTAGENA	6626580 <i>EXT 126</i>	SR. ERNESTO ANGULO	PP
11	PLÁSTICOS IMPR. DEL CARIBE	BARRANQUILLA	3796970 3492815	Srita: Tanya Mauri	PP BIORIENTADO PP MONOORIENTADO
12	PLÁSTICOS DIENES	BOGOTÁ	2442143 2442020	Srita: Norma Cansino	PP
13	TUBULARES Y BOLSAS PLÁSTICAS	BARRANQUILLA	3795510	Paul Becerra	PP
14	CAMARPLAST Y CÍA.	BOGOTÁ	2084090 2084995 2084089	Sr: Ariesto Camacho	PP
15	TUBOPACK DE COL.	Cali	8295286	Sr: Carlos Tavares	PP + Aluminio
16	PROEMPAQUES	Bogotá	2692045	Srita: Angela Patiño/Marta Lucía 2443858/3124487266	
17	PELLETS	MEDELLIN	3737266 - 3137335770	Sr: Julio Cesar Gallego	PEAD
18	PIASTICOS PUBLICITARIOS DE COLOMBIA	BOGOTÁ	2477082 3711844 2773276	Sr Ariolfo Bernal ventas@plasticospublicitariosdecolombia.com.co	PEAD, PP
19	POLYPROPACK	Cali	8818143 8858668 8806814 3014346185	SR: OMAR PALACIO	PP TRASPARENTE PELICULA
20	DISTRIPLAST	Bucaramanga	6330806 6330810	Sr: Carlos H. Suarez distrplastbucaramanga@gmail.com	PP. PE

	EMPRESA	CIUDAD	TELÉFONO	CONTACTO	MATERIAL
21	ALUSUD EMBALAJES	BOGOTÁ	4224500 EXT 2115	SR. JOSE ALEJANDRO LAVIS	
22	MINIPAK	BOGOTÁ	779 9060	SR. ARNULFO MARTINEZ	PP IMPRESO ó NEGRO
23	PLASTIPACK	BOGOTÁ	2623700 4171716 2622560	Srita: Estela	
24	PLASTIHOGAR	Bogotá	4224555	Hector Torres, ó Carolina Suarez	PP
25	TECNOPLAST	CALI	4313232 4488595	Sr: Jairo Cifuentes	
26	UMIPLAST	Bogotá	2018830	Ing: Hernan Bonilla	
27	PROPLAS	La Estrella	2929257	John Díaz	Retal
28	PLÁSTICOS CORREA	ITAGÜÍ	3774641 Ext 110	Sr: Carlos Alberto Agudelo, Sr: Roberto Correa	PP (muy poco), PE
29	POLIEMPAK LTDA	BOGOTÁ	4037722	Sr: Saul Patiño	PP
30	INTERPLAST	MEDELLIN	2622561	Sr: Jorge Mario Gomez	PP
31	SOPLASCOL	BOGOTÁ	2476455	Srita: Jackeline	PP
32	SOINCO S.A.	BOGOTÁ	2887474	Sr: Arnubio Sanchez	
33	MICROPLAST	MEDELLIN	285 6300	SR. GERARDO BUITRAGO	PP
34	PLASDECOL	MEDELLIN	378 7780 372 1886	SR. HECTOR TAMAYO	
35	TAPAS ALBERT	BOGOTA	2696599	SR. RICARDO MEDINA	
36	PLÁSTICOS FLEXIBLES	BOGOTA	4145050 Ext.108	SR. OSCAR ORTEGA	PE PP
37	DORFAN	BOGOTA	4119291	SRA CARMEN	
38	LAMYFLEX	COTA	5780999	Sra: Rosario Gutierrez	PP
39	SUPRAPAK	Acopi-Yumbo	6668126 6668118	Sra: Sandra Perez	PP
40	SIMEX	ENVIGADO	3050030		
41	K JIPLAS	MEDELLIN	3737266	Sra: Astrid Agudelo	PP
42	OCCIDENTAL DE PLÁSTICOS	CALI	8831722	Sra Carolina	PP
43	IND. ZABRA	BARRANQUILLA	3754000	Sr Jaime	PP
44	INDUPOL	BOGOTÁ	3687680	Sr: Alexander Gomez	PP
45	TEMKIN COLOMBIA	BOGOTÁ	4403221 4403231	Srita: Marcela tecol@temkin.com.co	PP biorientado
46	CEINCO S.A.	Envigado	2887474	Srita: Duder Mary	PP
47	NARDIPLAST	BOGOTÁ	2685767	Juliana Sepulveda	PP
48	INALCRIL	BOGOTÁ	7245240	Claudia	Acrilico, Policarbonato
49	PELAFILMS INTERNACIONAL				
50	DEVINIL	BOGOTÁ	3440757		
51	CRISTACRYL DE COL.	BOGOTÁ	6102435		
52	INTERPLAS OVERSEAS	BOGOTÁ	4394056		
53	CONALPLAS	CALI	8890619		
54	VINIPACK	BOGOTÁ	7773334		

	EMPRESA	CIUDAD	TELÉFONO	CONTACTO	MATERIAL
55	CÍA. PRODUC. ENVASES PLÁSTICOS	BOGOTÁ	4050672		
56	DEXSON CORP.	BOGOTÁ	4125391		
57	SACTOPACK				
58	SAN MIGUEL INDUSTRIAL				
59	PELPAK	TOCANCIPA	8574036		
60	ESPUMAS DEL VALLE	CALI	5552441		
61	TRANSFORM. PLÁSTICOS				
62	DIENES Y CÍA.	BOGOTÁ	2690223 2692884		
63	PRODUVARIOS	YUMBO	6905555		
64	PLÁSTICOS GERFOR	HUILA	8706578 8706577		
65	VANDUX DE COL.	BARRANQUILLA	3536022		
66	CÍA. PLÁSTICOS SEÚL	BOGOTÁ	4463449		
67	VANYPLAS	BOGOTÁ	292 2400		
68	PLASMAR	MEDELLIN			
69	PLÁSTICOS TÉCNICOS				
70	IND. PLÁSTICAS CARIBE	BARRANQUILLA	3473555		
71	CEPILLOS FULLER	FONTIBON			
72	FILMTEX	BOGOTÁ	724 5757	SR. JAIME GORDILLO	P.V.C.
73	PLÁSTICOS ESPECIALES	CALI	6901010	ING. RAFAEL ALJURE	PP
74	O. C. ANDERCOL	MEDELLIN	4700700 Ext 1451	Sr. Fabio Gomez	POLYESTER
75	PELEX	BOGOTÁ	290 0088	ING. ALVARO RAMIREZ	PP
76	PROENFAR	BOGOTÁ	364 8686	SRA. OLGA ALDANA	PP
77	SIGMAPLAS	MEDELLIN	372 0312	SR. PEDRO JUAN PALACIO	NO PP
78	ALICO	MEDELLIN	285 4413	SR. JORGE SILVA	PE
79	PLASTIQUÍMICA	MEDELLIN	288 0755	ING. LUIS E. PALACIO	PVC
80	INTALPEL	BOGOTÁ	4141354	SR. GILBERTO CARDONA	
81	IBERPLAST	BOGOTÁ	2602100 2602001 4202855		
82	GRASYPLAST	CALOTO	5504466		PET
83	CELTA S.A.	BOGOTÁ	630 1010	SR. JORGE FELIX	PP
84	ALFAN S.A.	BOGOTÁ	778 3661	SR. SIMON DUQUE	PP, POLYESTER PEAD
85	INTECPLAST	BOGOTÁ	7799030		PE, PET, PVC,PP
86	POLYBAN INTERNAL.	CARTAGENA	6685664	SRITA ANGELICA HERRERA	PP
87	ESPUMADOS DEL LITORAL	BARRANQUILLA	3289136	GRACE	
88	PAVCO	BOGOTÁ	782 5000	DR. HERNAN GIRALDO	PP NEGRO Y YUTE
89	FLEXO SPRING	BOGOTÁ	2602745	ING. JUAN CARLOS MUÑOZ	
90	MULTIDIMENSIONALES	BOGOTÁ	422 2000	SR. DARIO JARAMILLO	

	EMPRESA	CIUDAD	TELÉFONO	CONTACTO	MATERIAL
91	LAMITECH	CARTAGENA	672 3400	ING. LUIS M. ARANGO	Resina
92	NOVAPLAST	BOGOTÁ	2686071		Compuesto de PVC
93	ALTALENE	BOGOTÁ	7190545		PE
94	DARPLAS LTDA	BOGOTA	4207366		PP
95	PLASTEXTIL	MEDELLIN	2322440 2328673	Srita: Adriana	PVC
96	TUVINIL DE COL	Bosa La Estacion	7799090	Sr: Fredy Martinez	PVC
97	SADECOL	CALI	4411693 4411712	Sr: Ignacio	PP
98	FORMACOL	MEDELLIN	2322112	Sr: Juan Gabriel de la Ossa	PP
99	ALQUIVEN	CALI	6838183	Sr: Manuel	PE
100	OSCAR JARAMILLO- PLAST. OJARA	ITAGÜÍ	2818786 2816284 3760131	Srita: Milena	PP
101	IND. ZENNER	Balalaika Dosq	3228250	Srita: Luz Angela	PP
102	ROYAL ANDINA	BOGOTÁ	6378199 6378190	Srita: Yolanda	PP
103	EMPAQ. TRANSPARENTES	BARRANQUILLA	3442760 3442758	Sr: Elkin Castro	PEAD, PEBD
104	FPS	Bogotá	3151038	SR: ANTONIO QUIROGA	IMPORTADORES
105	ACME LEÓN PLÁSTICOS	BOGOTÁ	2686905 3688836	Sra: Edilma Arevalo	PP
106	PLASTINOVA	BOGOTÁ	2688846	Srita: Blanca	Mesclas Plasticas para zapatos
107	POLYLON	Pto Tejada	5504475	Srita: Lina	PEAD
108	COLEMPAQUES	Bogotá	5312222	Srita: Bety Garcia	PEAD
109	INTRAPLAS	Bogotá	2087820	Srita Ana Belen	PVC
110	TROFORMAS	Bogotá	4204655	Sra: Miryam	PP
111	EXTRUSIONES	ITAGÜÍ	3702330	Sr: Juan Camilo Lopez Ruiz Sr: John Hamer	PVC y Poliestileno
112	MASTER ANDINO	BOGOTÁ	4141677	Sr: Jose Luis Neira	PP
113	COLCUBIERTOS	BOGOTÁ	2860718	Sra: Ana Delia	PP
114	REJIPLAS	MEDELLIN	3094000	Sr Carlos Gonzalez	Retal para Bolsas de Basura
115	ROTOPLAST	ITAGÜÍ	3734411	Sr Mariano Ospina	PE
116	PREPAC	Bogotá	2982782 2982916 2982781 2982804	Srita: Lilia	PE
117	FIBRATORE	MEDELLIN	2781790		Fibra de Vidrio
118	INVERSIONES SATELITE	BOGOTÁ	2084801	Ing. Silvia Rubio ó Sr: Cesar Echeverry	Compuesto de PVC
119	EMPAQUES CARDENAS	Bucaramanga	6420771 6303105	Gustavo Cárdenas guaca7@telebucaramanga.net.co	PP
120	AGROPLAS LTDA	BOGOTÁ	2014602	agropilas@yahoo.com	bolsas PE
121	PLASTILENE	BOGOTÁ	7305900	Srita: Lucia	PE

ANEXO K

PROYECTO MÁQUINA PELETIZADORA

PROYECTO DE INVERSION MAQUINA RECICLADORA

OBJETIVO: adquirir una maquina recicladora que permita reutilizar el desperdicio actual de la empresa y comprar desperdicio de otras compañías para reprocesarlo en nuestra planta o prestar servicio de recuperado a otras empresas locales.

OPCIONES DE EQUIPO: a continuación se muestran las tres opciones de equipos evaluadas y las respectivas cotizaciones enviadas por cada uno de los fabricantes.

1. EREMA (líder en Europa)

Tesicol

Attn: Mr. Cristobal Reyes
Km-1 via Palenque-Cafe Madrid
Zona Industrial Chimita-Giron
Santander-Colombia
Phone:(57-7)6760101
Fax:(57-7)6760706
cristobal@tesicol.com.co



K 2007
International Trade Fair
No. 1 for Plastics
and Rubber Worldwide
**TURNING VISION
INTO BUSINESS**
Düsseldorf
24 - 31 October 2007



EREMA - Engineering Recycling Maschinen und Anlagen Ges.m.b.H.
Freindorf, Unterfeldstraße 3, P.O.B. 38
A-4052 Ansfelden/Linz, Austria
Tel: +43 (0) 732 / 31 90-0 (general)
Fax: +43 (0) 732 / 31 90-23 (general)
Fax: +43 (0) 732 / 31 90-71 (sales)
e-mail: erema@erema.at (general)
http://www.erema.at

29.03.2007

EREMA RECYCLING PLANT COAX 101 E (alternative 101nv) Our budget-offer no. A06/1929k

Area sales manager: Mr. C. Zittmayr
Project assistance: Mrs. S. Picazo

Tel.: +43 732 3190 - 386
Tel.: +43 732 3190 - 108

c.zittmayr@erema.at
s.picazo@erema.at

EREMA recycling systems are used for the recycling of thermoplastic waste. Recycling is implemented in one operating step by means of the **COAX** plant (cutter / extruder combination), operated by one AC Main Drive – Perfect.

See unique COAX design inside:



For processing of: PP fibrillated raffia, tapes, films, twines and ropes.
HDPE film, tapes, ropes.

unprinted (nv) or slightly printed (E), clean, max. input moisture 1%, free of abrasive and corrosive contamination as well as free of PVC, sand, paper, oils. Direct feeding of large portions / lumps without precutting according to feeding hopper dimensions.

Output data:

COAX 101 E: 80-110 kg/h, COAX 101nv: 90-120 kg/h
dependent on the material properties, e.g. viscosity, bulk weight and filtration fineness.

Contractual guarantees (for example output guarantees) shall be applicable only after a performance test has been carried out in our lab with material to be provided.

Item 9	1 Pellets drying blower GGT 75	2.811
Item 10	1 Injector type pneumatic conveyor IFG 10	2.206
Item 11	1 Cyclone with shut off valve and support frame	2.950
Item 12	1 EREMA's recommended spare and wear parts package	3.000
Item 13	1 EREMA's Quality Standard	0
	- Operators manuals and signs in Spanish (2x)	
	- incl. full set of drawings and English spare parts lists (2x)	
	- Power system 3x440V <u>or</u> 3x480V / 60 Hz	
	- incl. EREMA Toolbox	
	- incl. EREMA starter kit (basic spares & auxiliaries)	
	- incl. Full Performance Test run at EREMA Austria	
	- incl. BIMETALL Extruder Cylinder – ultimate lifetime	
	- incl. EREMA 3S technology Extruder Screw – ultimate lifetime	
	- EREMA uses maintenance friendly AC motors only, <u>no DC-drives</u>	
	- State-Of-The-Art electrical system, widely SIEMENS e-components	
	- EREMA Worldwide Service Network – www.erima.com	
	SUBTOTAL EXW ANSFELDEN UNPACKED	EUR 255.548
	FOB charges, incl. seaworthy packing	6.375
	Start-up of plant through Erema technician	7.000
	TOTAL PRICE, without options	<u>EUR 268.923</u>

2. STARLINGER (Austria)


STARLINGER
Starlinger & Co., Gesellschaft m.b.H.
 Sunntersingasse 4, A-1050 Vienna, Austria, Tel. +43-1-599 50
 Fax +43-1-599 55 25, office@starlinger.com, www.starlinger.com

Messrs.
TESCOL S.A.
TEJIDOS SINTETICOS DE COLOMB.
ZONA INDUSTRIAL CHIMITA KM 1
Bucaramanga
Colombia

Vienna, 2007-03-29
 GZ

2. COMMERCIAL OFFER NO. 73-cotesico-14a

Item	Quantity	Description	Unit price (EUR)	Total price (EUR)
1	1	Recostar 65 UNIVERSAL II	216.660,00	216.660,00
2	1	Recommended wearing parts and spare parts	2.170,00	2.170,00
Total price ex work Weissenbach, unpacked				218.830,00
Packing and loading				3.330,00
Installation and commissioning (3 man/weeks + 1 ticket)				11.900,00
TOTAL PRICE FCA WEISSENBACH				234.060,00
<i>Optional equipment (not included in the scope of supply):</i>				
	1	Film inlet system	8.340,00	8.340,00
	1	Speed controlled extruder drive	7.090,00	7.090,00
	1	Surcharge for backflushing screen changer	14.510,00	14.510,00
	1	Degassing system incl. water re-conditioning	32.000,00	32.000,00

All machine components and accessories not expressly mentioned in our quotation are not included in our scope of supply.

Offer No. 73-cotesico-14a dt.2007-03-29, page 1

3- SENCAR (Taiwan)

***** REF.: SC-6859-R4 PAGE 1

TO M/S : TESICOL,S.A.

PRICE : CIF BUENAVENTURA USD70,000.00

PAYMENT : 25% ANTICIPO
 75% 90 DAYS L/C

DELIVERY : WITHIN 90 DAYS AFTER RECEIPT OF YOUR PAYMENT

VALIDITY : 31st July, 2007

DESCRIPTION QUANTITY UNIT PRICE/SET

RECYCLING MACHINE TWO STAGE TYPE WITH FORCE FEEDER
 MODEL: SM - RC100TSF 1 SET
 forced Feeding Hopper : 1 SeT
 CRUSHER : 1 set
 SCREW TYPE CONVEYER :1 SET

SAY TOTAL U.S.DOLLARS SEVENTY THOUSAND ONLY.

Sincerely yours ,
 SENCAR MACHINERY CO., LTD.

RECICLADORA SENCAR



LA PRIMERA EXTRUSORA



LA SEGUNDA EXTRUSORA Y CABEZAL





DOS FILTROS



CORTADORA



**RECICLADORA DE TIPO
DE DOS EXTRUSORAS**

**LA SEGUNDA EXTRUSORA Y
CABEZAL**



COMPRA MAQUINA RECUPERADORA

INVERSIÓN EQUIPOS

	US \$	CAMBIO	VALOR
➤ 1 Recuperadora RC100TSF con molino	70.000,00	1.950,00	136.500.000
➤ Gastos de nacionalización (NOTA 1) 21.1%			28.801.500
➤ Imprevistos 4% de equipos			5.460.000
➤ Gastos de montaje (NOTA 2)			18.000.000
➤ TOTAL EQUIPOS			188.761.500
➤ Obra Civil (NOTA 3)			35.000.000
➤ TOTAL INVERSION			223.761.500

COSTOS DE PRODUCCION

MANO DE OBRA	KILOS	# OPER	VR	PRODUCC	TOTAL
➤ Producción	30.000				
➤ Operarios de recuperadora		2	1.000.000		2.000.000
➤ TOTAL MANO DE OBRA		2			2.000.000
➤ Energía Kw por kilo	1		180		5.400.000
➤ Lubricantes (Aceites y grasas)					200.000
➤ Otros Variables					100.000
➤ TOTAL COSTO VARIABLE					5.700.000

COSTO FIJO

	TOTAL
➤ Depreciación máquina	1.573.013
➤ Depreciación edificio	291.667
➤ Mantenimiento	2.000.000
➤ Seguros (3,5 /1000 sobre valor inversión)	65.264
➤ Otros fijos (Transporte, alimentos, herramientas)	150.000
➤ TOTAL COSTOS FIJOS	4.079.943
➤ TOTAL COSTOS	<u>11.779.943</u>

RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN		TOTAL
➤ INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS		223.761.500
➤ GENERACIÓN: UTILIDAD		9.542.328
MAS: DEPRECIACIÓN		1.864.679
FLUJO DE CAJA		11.407.007
➤ MESES PARA RECUPERAR INVERSIÓN	Meses	19
➤ TASA INTERNA DE RETORNO		
➤ INVERSIÓN		-223.761.500
➤ FLUJO DE CAJA ANUAL		141.359.315
➤ TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)		62.7%