



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE
REMANENTE DE LISTONES DE TELA, EN EL DEPARTAMENTO DE
ENROLLADO DE LISTONES, EN UNA EMPRESA
MANUFACTURERA DE ARTÍCULOS NAVIDEÑOS**

Herber Alexander Fajardo Valdez
Asesorado por el Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

Guatemala, marzo de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE
REMANENTE DE LISTONES DE TELA, EN EL DEPARTAMENTO DE
ENROLLADO DE LISTONES, EN UNA EMPRESA
MANUFACTURERA DE ARTÍCULOS NAVIDEÑOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HERBER ALEXANDER FAJARDO VALDEZ

ASESORADO POR EL ING. CARLOS HUMBERTO PÉREZ RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Hernán Leonardo Cortés Urioste
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. Cesar Augusto Akú Castillo
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación:

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE
REMANENTE DE LISTONES DE TELA, EN EL DEPARTAMENTO DE
ENROLLADO DE LISTONES, EN UNA EMPRESA
MANUFACTURERA DE ARTÍCULOS NAVIDEÑOS,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 2 de noviembre del 2004.



Herber Alexander Fajardo Valdez

Guatemala, Febrero 7 de 2006.

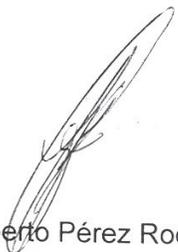
Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Gómez:

Yo Carlos Humberto Pérez Rodríguez Ing. Mecánico Industrial, colegiado activo No. 3071, informo que he finalizado la asesoría del trabajo de graduación con el título PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE DE LISTONES DE TELA, EN EL DEPARTAMENTO DE ENROLLADO DE LISTONES, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ARTÍCULOS NAVIDEÑOS del estudiante Herber Alexander Fajardo Valdez, con carné No. 96 – 16658 estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual apruebo por haber cumplido con todos los requerimientos solicitados durante el proceso.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



CARLOS H. PEREZ
ING. MECANICO INDUSTRIAL

Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
Colegiado No. 3071

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE DE LISTONES DE TELA, EN EL DEPARTAMENTO DE ENROLLADO DE LISTONES, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ARTÍCULOS NAVIDEÑOS**, presentado por el estudiante universitario **Herber Alexander Fajardo Valdez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Byron Estuardo Ixpatá Reyes
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Byron Estuardo Ixpatá Reyes
Ingeniero Mecánico Industrial
Boletín No. 6754

Guatemala, febrero de 2006.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE DE LISTONES DE TELA, EN EL DEPARTAMENTO DE ENROLLADO DE LISTONES, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ARTÍCULOS NAVIDEÑOS**, presentado por el estudiante universitario **Herber Alexander Fajardo Valdez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2006.



/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.062.2006

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE DE LISTONES DE TELA, EN EL DEPARTAMENTO DE ENROLLADOS DE LISTONES, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ARTÍCULOS NAVIDEÑOS**, presentado por el estudiante universitario **Herber Alexander Fajardo Valdez**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, marzo de 2006

/cc

ACTO QUE DEDICO A

DIOS	Por guiar e iluminar mi camino en todo momento.
MI MADRE	Laura Elena Fajardo Valdez, por su amor, entrega y como recompensa a su gran esfuerzo.
MI ESPOSA	Lubia, por aceptar compartir su vida conmigo, y llevar dentro de ella una semilla de amor.
MIS HERMANOS	Kenny, Carlos, Jeannette y Dory, por quererme y apoyarme.
MI GRAN FAMILIA	Por el cariño y apoyo brindado en todo momento.
MI PRIMO	Oscar Catalino Fajardo González, por su gran cariño y respeto.
MIS AMIGOS	Luis, Giovanni, Lenin, Melvin, por su amistad sincera y apoyo.
MI ASESOR Y REVISOR	Ing. Carlos Pérez e Ing. Byron Ixpatá, por la supervisión en la realización de este trabajo.
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Por todos los conocimientos profesionales recibidos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Datos generales de la empresa	1
1.1.1. Misión y valores de la empresa	2
1.1.2. Funciones de la empresa	2
1.1.3. Existencia de productos	3
1.1.4. Mercado que abarca	4
1.2. Estructura organizacional de la empresa	5
1.2.1. Organigrama	5
1.3. Certificaciones	6
1.3.1. Certificación WRAP	7
1.4. ¿Qué es un listón?	12
1.5. Tipos de listón	14
1.5.1. Costureado	14
1.5.2. Flexi	14
1.5.3. Fusionado	15
1.5.4. Pañuelo	15
1.6. ¿Qué es remanente?	16

1.7. Diferencia entre remanente y desperdicio	16
-----------------------------------------------	----

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE ENROLLADO DE LISTONES

2.1. Estructura organizacional del departamento	17
2.1.1. Organigrama	17
2.2. Descripción de puestos	18
2.2.1. Jefe de departamento	19
2.2.2. Supervisor de producción	19
2.2.3. Supervisor de línea	20
2.2.4. Operarios	20
2.3. Descripción del proceso de enrollado de listón	21
2.3.1. Diagrama de operaciones del proceso de enrollado de listón	26
2.3.2. Diagrama de flujo del proceso de enrollado de listón	27
2.3.3. Diagrama de recorrido	28
2.4. Pruebas de control en producción	29
2.4.1. Revisión visual	29
2.4.2. Mediciones	30
2.5. Control de producto en proceso	30
2.6. Manejo de remanentes	31
2.6.1. Recepción de remanente	32
2.6.2. Preparación de remanente	32
2.6.3. Registro de remanente	32
2.6.4. Almacenaje	33
2.7. Diagnóstico del manejo de remanente	34

3. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE

3.1. Diseño del sistema de control y reutilización de remanente	35
3.2. Control del proceso del producto	35
3.2.1. Selección de la técnica estadística a utilizar	36
3.2.2. Tipo de normas de calidad con la que debe cumplir	39
3.2.3. Resultados	45
3.3. Control de remanente	46
3.3.1. Formato de control de remanente	47
3.3.2. Selección de la técnica estadística a utilizar	48
3.3.3. Resultados	52
3.4. Proceso de reutilización de remanente	52
3.4.1. Recepción	52
3.4.2. Selección	53
3.4.3. Clasificación	60
3.4.4. Preparación	61
3.4.4.1. Corte	62
3.4.4.2. Almacenaje	64
3.4.5. Despacho	65
3.4.6. Resultados	67

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE

4.1. Prueba de control en la operación de enrollado de listón	69
4.1.1. Aplicación de la técnica estadística seleccionada	69
4.1.2. Especificaciones técnicas	70

4.1.3. Resultados del control en la operación de enrollado de listón	88
4.2. Prueba de control de remanente	88
4.2.1. Aplicación del formato de control de remanente	89
4.2.2. Aplicación de la técnica estadística seleccionada	89
4.2.3. Resultados de la prueba de control de remanente	94
4.3. Prueba del proceso de reutilización de remanente	95
4.3.1. Recepción de remanente	95
4.3.2. Selección del destino de remanente	96
4.3.3. Clasificación de remanente	99
4.3.4. Preparación del remanente	99
4.3.4.1. Corte de remanente	100
4.3.4.2. Almacenaje de remanente	102
4.3.5. Despacho de remanente cortado	102
4.3.6. Resultados del proceso de reutilización de remanente	103

5. SEGUIMIENTO

5.1. Uniformidad de formatos de control y reutilización de remanente	105
5.1.1. Control en preparación de remanente	106
5.1.2. Control de corte de remanente	106
5.1.3. Control de remanente almacenado	107
5.2. Capacitación	107
5.2.1. Personal para control y reutilización de remanente	108
5.2.2. Personal de producción de enrollado de listones	110
5.3. Inducción	120
5.3.1. Personal de nuevo ingreso	121
5.4. Control de mano de obra	124

5.4.1. Inspección intermitente	124
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	129
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
BIBLIOGRAFÍA	133
ANEXOS	135

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama general de la empresa	6
2. Organigrama del departamento de enrollado de listones	18
3. Flujograma del proceso del departamento de enrollado de listones	24
4. Diagrama de operaciones del proceso de enrollado de listón	26
5. Diagrama de flujo del proceso de enrollado de listón	27
6. Diagrama de recorrido del proceso de enrollado de listón	28
7. Formato para la recolección de datos en la operación enrollado de listón	37
8. Especificación, ventana 1	41
9. Especificación, ventana 2	42
10. Especificación, ventana 3	42
11. Especificación, ventana 4	43
12. Gráfico de un proceso bajo control	45
13. Gráfico de un proceso fuera de control	46
14. Formato para el control de material remanente	47
15. Gráfico de sectores o pastel	51
16. Introducción del sistema AREV	54
17. Aplicaciones generales del sistema AREV	55
18. Aplicaciones de producción del sistema AREV	55
19. Aplicación de Archivos	56

20. Ingreso de código de listón	57
21. Materiales diversos de un mismo código de listón	57
22. Ingreso a materiales	58
23. Artículos consumidores del mismo material	58
24. Especificación de un producto	59
25. Especificación de materiales	59
26. Mesa para corte de material remanente	63
27. Nota de requisición de material	66
28. Gráfico de sectores del artículo 407.4055PA05	67
29. Gráfico "X" del material 3845	72
30. Gráfico "R" del material 3845	73
31. Gráfico "X" del material 3521	76
32. Gráfico "R" del material 3521	77
33. Gráfico "X" del material 70118	80
34. Gráfico "R" del material 70118	81
35. Gráfico "X" del material 3536	84
36. Gráfico "R" del material 3536	85
37. Distribución del material 3845	91
38. Distribución del material 3521	92
39. Distribución del material 70118	93
40. Distribución del material 3536	94
41. Recepción de remanente	96
42. Flujograma del instructivo de enrollado de listones	111
43. Calibrar máquina enrolladora	115
44. Cargar máquina con rollo de listón	116
45. Asegurado de rollos de listón	116
46. Guiar listones entre rodillos	117
47. Nivelado de listón	117

48. Introducir carrete en base de máquina	118
49. Fijar listón en carrete	118
50. Enrollado de listón	119
51. Asegurar enrollado de listón	119
52. Descargar carrete con listón enrollado	120
53. Formato del reporte diario de enrollado de listones	135
54. Formato de control en la preparación de material remanente	142
55. Formato de control en el corte de material remanente	143

TABLAS

I	Muestras del material 3845	70
II	Medias y rangos del material 3845	71
III	Límites de control "X" del material 3845	72
IV	Límites de control "R" del material 3845	73
V	Muestras del material 3521	74
VI	Medias y rangos del material 3521	75
VII	Límites de control "X" del material 3521	76
VIII	Límites de control "R" del material 3521	77
IX	Muestras del material 70118	78
X	Medias y rangos del material 70118	79
XI	Límites de control "X" del material 70118	80
XII	Límites de control "R" del material 70118	81
XIII	Muestras del material 3536	82

XIV	Medias y rangos del material 3536	83
XV	Límites de control "X" del material 3536	84
XVI	Límites de control "R" del material 3536	85
XVII	Distribución del material 3845	90
XVIII	Distribución del material 3521	92
XIX	Distribución del material 70118	93
XX	Distribución del material 3536	94
XXI	Artículos consumidores preseleccionados	97
XXII	Artículos consumidores seleccionados	98
XXIII	Material remanente a preparar	99
XXIV	Material remanente preparado	100
XXV	Material remanente a cortar	101
XXVI	Material remanente reutilizado	101
XXVII	Material remanente aprovechado	103
XXVIII	Factores para la elaboración de gráficos de control	136
XXIX	Especificaciones del artículo código 407AS310.3845KM05	137
XXX	Especificaciones del artículo código 1107A.3521*--	138
XXXI	Especificaciones del artículo código 407.70118TK001KM05	139
XXXII	Especificaciones del artículo código 406AS301.3536SEC05	140
XXXIII	Control de material remanente	141

GLOSARIO

Remanente	Es el material que sobra y que puede utilizarse en otro proceso, ó en el mismo
Desperdicio	Es el material que sobra y que no puede o debe utilizarse.
Operarios	Aquellos empleados que en forma física producen los bienes y/o servicios de la empresa.
WRAP	Siglas en inglés que significan Producción responsable a nivel del mundo.
Sistema AREV	Sistema MRP utilizado por la empresa para la manufactura de todos sus artículos.
AREV	Siglas en inglés que significan avanzado y revolucionario.

Pruebas

Es la evaluación realizada a un producto, para verificar si cumple de conformidad con las especificaciones.

Organigrama

Es el diagrama en el que se representan gráficamente las relaciones entre las funciones, departamentos y puestos de una empresa.

Diagrama de flujo

Es una gráfica que representa todas las operaciones que ocurren en un proceso.

Proceso

Son las operaciones que conducen a la fabricación de un producto.

RESUMEN

Variedad de Guatemala, S.A., es una empresa manufacturera que se dedica a la fabricación de artículos navideños, sus principales productos están elaborados a base de listones de tela, por lo que es importante que cuente con un proceso de control y reutilización para dicho material.

Primeramente se efectuó un análisis que permitió establecer cómo está organizada la empresa, para dirigirnos al foco que genera la mayor cantidad de materiales sobrantes, producto del proceso de enrollado de listones.

También se presentan los procedimientos propuestos para controlar la operación de enrollado de listón, manejo y reutilización de materiales remanentes. Asimismo, se presentan los resultados de la prueba y aplicación de dichos procedimientos, otorgando información que sirve como retroalimentación para reforzar el seguimiento del proyecto.

Además, se desarrolla un procedimiento de capacitación para nuevos operarios y directivos, con la finalidad de mejorar la calidad del trabajador y del proceso.

OBJETIVOS

- General

Diseñar un sistema de control y reutilización de remanente de listones de tela, con la finalidad de aprovecharlos en la producción de productos similares u otros productos.

- Específicos

1. Conocer el proceso de enrollado de listones.
2. Definir una política de control y reutilización de remanentes.
3. Utilizar técnicas estadísticas de control para evaluar la operación de enrollado de listón.
4. Identificar las áreas del proceso que afectan la operación de enrollado de listón.
5. Realizar una evaluación del procedimiento actual utilizado para controlar el remanente.
6. Establecer un procedimiento de trabajo para el aprovechamiento de remanente de listón.

7. Establecer medios necesarios para darle seguimiento al sistema propuesto.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas se ven obligadas a aprovechar al máximo sus recursos, siendo vital para una gestión eficiente, trabajar para controlar y aprovechar los materiales dentro de un proceso productivo.

Para la elaboración de este proyecto, se realizó una investigación de los procesos que se realizan actualmente en el departamento de enrollado de listones.

Para la información de campo se realizó un recorrido por cada proceso, entrevistando al personal directivo y operativo (jefe de departamento, supervisores y operarios) y un monitoreo minucioso de las diferentes operaciones que se realizan dentro del proceso.

En el capítulo uno se describe la información general sobre la empresa, y los conceptos de los términos necesarios para poder aplicar y entender lo referente a materiales remanentes.

En el capítulo dos se describe la situación actual del área a estudiar, su organización, proceso de producción de listones y manejo de materiales remanentes.

En el capítulo tres se detallan los procedimientos para controlar la operación del enrollado de listones; con la aplicación de herramientas

estadísticas que lo facilitan, y control en el manejo y reutilización de materiales remanentes.

En el capítulo cuatro, se ponen en práctica los procedimientos, se aplican las técnicas estadísticas seleccionadas para cada proceso, y se presentan los resultados de la evaluación.

En el capítulo cinco, se mejora la recolección de datos para el control de procesos, se propone una técnica sencilla y eficiente para la capacitación de operarios y directivos. Además, se establece un tipo de inspección que permite mejorar la supervisión del trabajo realizado.

1 ANTECEDENTES GENERALES

La empresa Variedad de Guatemala, es una empresa manufacturera guatemalteca que se ha expandido de tal forma, que ha abarcado el mercado nacional y parte del mercado de Estados Unidos, Canadá México y Centroamérica; en los países de El Salvador, Honduras, Costa Rica y Panamá. Además, se esta abriendo campo en Colombia y Republica Dominicana.

1.1 Datos generales de la empresa

La empresa Variedad de Guatemala esta ubicada a 20.5 kilómetros de la ciudad capital, tiene una antigüedad de 15 años y se dedica principalmente a la producción de artículos de temporada.

La organización tiene su casa matriz en China y posee sucursales en Nicaragua, New Jersey y Guatemala.

Cuenta con una extensión de 24,955 metros cuadrados sobre la que se construyeron 6 naves industriales que albergan hasta 1,500 personas durante la temporada alta de producción sobre pedidos navideños.

1.1.1 Misión y valores de la empresa

La misión de la empresa es ofrecer decoración integral para crear un ambiente deseado por sus clientes, a través de una inmensa variedad de soluciones innovadoras, convirtiendo la celebración de ocasiones especiales en un momento inolvidable.

Los principales valores de la empresa son:

- Honestidad e integridad
- Responsabilidad social y respeto al trabajador
- Compromiso con la satisfacción del cliente
- Compromiso al auto-análisis y a la mejora continua
- Trabajo en equipo

1.1.2 Funciones de la empresa

A la fecha, más de 12 países proveen materia prima para producir más de mil productos de temporada, que van desde productos hechos a mano como moñas, listones decorados y mantelería hasta productos soplados como esferas de vidrio, los cuales son exportados a diversos países.

La empresa se estableció en Guatemala en 1988 e inició operaciones como proveedor de moñas y actualmente es una de las empresas textiles de mayor éxito en el país.

La empresa opera durante el año en dos temporadas, la primera es la producción de artículos de temporada alta y la segunda es la producción de artículos de temporada baja.

La producción en temporada alta corresponde a la producción de los pedidos de artículos navideños, que tiene un período de producción de 6 meses, comprendidos entre mayo y octubre.

La producción de temporada baja corresponde a la producción de pedidos de artículos para el día de San Valentín, día de brujas, independencia de Estados Unidos, día de San Patricio, día de acción de gracias, bodas y primeras comuniones.

1.1.3 Existencia de productos

Variedad de Guatemala, es una empresa que trabaja por pedido, debido al tipo de producto que elabora. Dentro de la gama de artículos podemos mencionar:

- Moñas
- Listones decorados
- Pie de árbol
- Bota navideña
- Cojines
- Forro para cojín
- Servilletas
- Caminos de mesa

- Manteles
- Individuales
- Bolsas para regalo
- Puntas de vidrio soplado
- Esferas de vidrio soplado y
- Banderas

Todos los artículos en una amplia variedad de diseños y colores

1.1.4 Mercado que abarca

El mercado potencial de Variedad de Guatemala, está compuesto por los mercados de Estados Unidos, Canadá, México y Centroamérica; El Salvador, Honduras, Costa Rica y Panamá.

Algunos clientes extranjeros:

- WAL MART
- K-MART
- CHEDRAUI
- SEARS CANADA
- TARGET
- COMERCIAL MEXICANA
- SORIANA
- CASA LEY
- PALACIO DE HIERRO

Algunos clientes Nacionales:

- LA FRAGUA
- SEARS
- CEMACO
- SIMAN

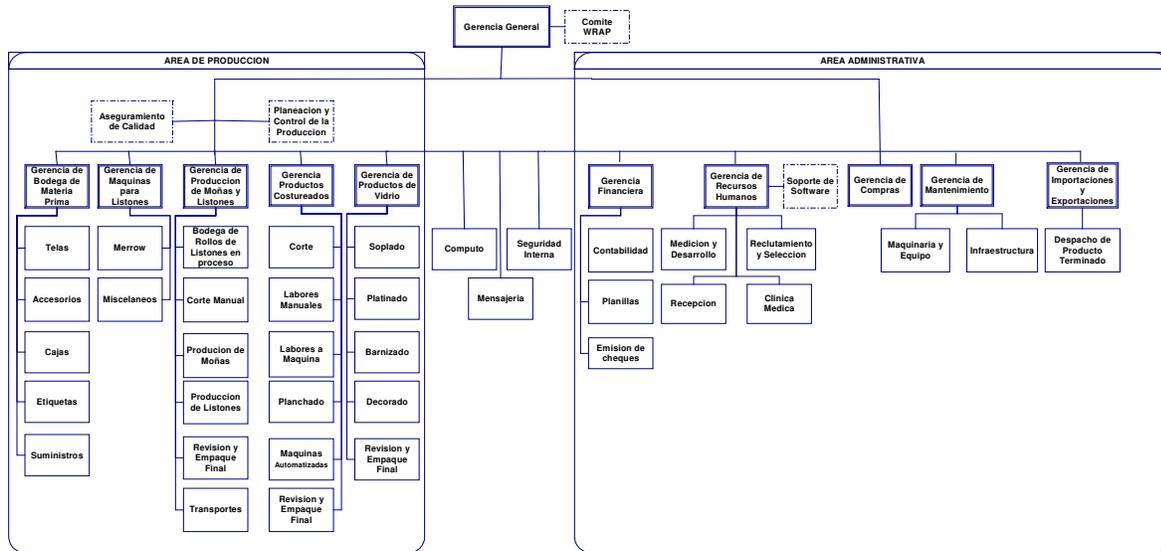
1.2 Estructura organizacional de la empresa

La sede de Guatemala cuenta con una plantilla de 463 empleados fijos, de los cuales 384 son operativos y 79 son administrativos.

1.2.1 Organigrama

La organización en general está dirigida y liderada por la Gerencia General, su estructura se divide en dos grandes áreas; como lo son: el área productiva y el área administrativa.

Figura 1. Organigrama general de la empresa



1.3 Certificaciones

La certificación de una empresa se otorga como un reconocimiento a la culminación de un proceso de formación, e implica la revisión o auditoria por parte de una institución autorizada que vela por el cumplimiento de normas o estándares.

La empresa Variedad de Guatemala, está certificada por las normas WRAP. Es una certificación en la cual la empresa se compromete a trabajar bajo políticas comprometidas a respetar los derechos de los trabajadores.

1.3.1 Certificación WRAP

WRAP (Worldwide Responsible Apparel Production) significa Producción Responsable a Nivel del Mundo. Funciona con el cumplimiento de políticas comprometidas a respetar los derechos de las personas sin distinción de sexo, raza y religión.

El objetivo del Programa de Certificación WRAP, es promover y certificar la manufactura de productos bajo condiciones legales, éticas y humanas a nivel mundial.

La participación de una empresa en el Programa de Certificación WRAP demuestra su compromiso para establecer prácticas comerciales socialmente responsables. El Programa persigue lograr estos objetivos mediante la certificación de instalaciones dedicadas a la manufactura de artículos.

El Programa de certificación se lleva a cabo en la propia fábrica, y los requisitos básicos que abarcan son prácticas laborales, condiciones de trabajo y el cumplimiento con leyes aduaneras y ambientales.

- **Política en cuanto a cumplimiento de las leyes locales**

Esta política vela porque la empresa cumpla estrictamente con las leyes nacionales. Entre estas tenemos: las leyes fiscales, aduanales, laborales, del medio ambiente, y en general de todas las leyes que rigen en el país y que afectan a la empresa en forma directa o indirecta.

Así mismo debe velar porque los ejecutivos de la empresa se mantengan informados de las modificaciones que se realicen a las leyes.

- **Política laboral**

El objetivo principal de esta política es velar por el cumplimiento de las leyes, regulaciones, decretos gubernativos y acuerdo de entidades gubernamentales nacionales e internacionales en materia laboral.

- **Política en cuanto a trabajo extraordinario**

El trabajo extraordinario no es obligatorio para los trabajadores de la empresa, sino optativo, el tiempo extraordinario que debe laborarse no debe exceder de 12 horas diarias (ordinario más extraordinario), ni de las horas por semana que establece la ley sobre la materia.

- **Política en cuanto a la contratación de menores de edad**

Esta política prohíbe la contratación de personas menores de edad, de acuerdo a leyes nacionales.

- **Política salarial**

Es una política que asegura la remuneración y los beneficios para los trabajadores de acuerdo a las diferentes leyes y regulaciones nacionales en cuanto al pago de salarios.

- **Política de labor humana y ética**

Esta política vela por la práctica de la ética humana, es fundamental que los trabajadores sean tratados con respeto, justicia e igualdad. Además vela por que los empleados tengan ambientes de trabajo adecuados.

- **Política anti-acoso**

Su función es velar por la estricta aplicación de normas y medidas que no permitan el acoso y abuso de cualquier tipo, contra trabajadores de la empresa.

- **Política anti-discriminación**

Política que vela por la estricta promoción y aplicación de las normas y medidas que aseguran que las condiciones de empleo deben basarse solamente en la capacidad del personal para realizar el trabajo y no en características de raza, sexo, creencias políticas religiosas y de ningún tipo.

- **Política de medio ambiente**

Su función es velar por el cumplimiento de las normas y regulaciones nacionales e internacionales orientadas a evitar la contaminación del Medio Ambiente.

- **Política de seguridad industrial**

Política que vela por la promoción y aplicación de las normas, regulaciones y recomendaciones de leyes, decretos gubernativos nacionales en materia de higiene y seguridad industrial orientadas a minimizar los riesgos de accidentes en el trabajo ó desgracias en el caso de desastres naturales.

- **Política de higiene industrial**

Su función es velar para que las áreas de trabajo; como sanitarios, duchas y comedores, se mantengan higiénicos, limpios y ordenados, promoviendo en los trabajadores una cultura de higiene, limpieza y orden.

- **Política de capacitación y prevención**

Esta política vela porque la empresa provea y promueva la capacitación a los trabajadores en diversas áreas.

- **Política en cuanto a la libertad del trabajador en la formación de asociaciones, equipos deportivos o de otra clase**

Permite promover y apoyar la formación de asociaciones, equipos deportivos, culturales o sociales.

- **Política de servicio de salud**

Política que vela por que la empresa provea de instalaciones y personal capacitado para prestar los servicios médicos básicos a los trabajadores.

- **Política de cumplimiento a las leyes aduanales**

Política que vela por el cumplimiento de leyes, reglamentos aduanales y controles efectivos, para garantizar, que en sus importaciones y exportaciones no se realizan operaciones ilegales.

- **Política contra las drogas**

Es una política que permite colaborar con las autoridades nacionales y extranjeras en la lucha contra el tráfico de drogas. Además exige que existan controles para no permitir el consumo o venta de drogas en las instalaciones de la empresa.

1.4 ¿Qué es un listón?

Es una cinta de tela que resulta de cortar una pieza de tela en partes que posteriormente se procesan por sus bordes. Las dimensiones de los listones varían de 0.75 a 5.5 pulgadas de ancho y de 180 a 200 yardas de longitud. Los bordes del listón son procesados según el tipo de listón que se desea.

Los materiales básicos para la elaboración de un listón son: una pieza de tela, hilo y alambre. A excepción del listón tipo pañuelo que se obtiene únicamente al cortar la pieza de tela en partes.

- **Pieza de tela**

Es un rollo de tela entero, mide de 45 a 60 pulgadas de ancho y su longitud varia entre 180 a 200 yardas.

Si estiramos la tela por el principio, los bordes rematados de fábrica son las orillas y la dirección del hilado esta a lo largo de la pieza. El corte para obtener el listón se realiza en dirección del hilo, para que el estambre de la pieza no sufra descomposición.

- **Hilo**

Es el material utilizado para coser el borde del listón, su función es importante por protege el borde y oculta el alambre que se adhiere al proceso.

- **Alambre**

Se usan dos tipos de alambre, sin forro y con forro. El alambre sin forro, en un material galvanizado de 0.5 milímetros de diámetro que se utiliza para el proceso de listón costureado y fusionado. El alambre con forro, es un material de 2 milímetros de diámetro, forrado con hilo metálico, que se utiliza para en el listón flexi.

1.5 Tipos de listón

Los listones se diferencian o clasifican según el tipo de proceso o material del que este hecho. Los principales listones son: costureado, flexi, fusionado y pañuelo.

1.5.1 Costureado

Es un listón decorado con hilo especial, su costura puede ser con hilo metálico o poliéster. Su nombre lo recibe del tipo de proceso al que es sometido o sea costureado.

Para el proceso del listón costureado es necesario hilo, alambre y listón cortado de pieza. Los materiales se introducen a la vez en una máquina especial que cose los bordes del listón en pieza e inserta el alambre a la vez. Al terminar el proceso de costureado, se traslada el producto a la bodega del departamento de enrollado de listones.

1.5.2 Flexi

En un listón con alambre decorado en sus bordes, se caracteriza por ser muy flexible, lo cual dio origen a su nombre.

Para el proceso del listón flexi se utiliza alambre especial forrado, hilo transparente y listón cortado de pieza. La costura es hecha con hilo transparente para apreciar mejor el alambre decorado.

1.5.3 Fusionado

Es un listón decorado que se obtiene de la fusión de varios listones cortados de pieza, el cual incluye listones que funcionan como aporte para el fusionado, dejando uniones y acabados sin costura que dan un toque diferente a la decoración. El listón fusionado lleva alambre galvanizado de 0.5 milímetros, lo que le da cuerpo y flexibilidad.

Para el fusionado se utiliza una máquina especial que contiene dos rodillos que mantienen una temperatura de 350 a 400 grados centígrados.

1.5.4 Pañuelo

Es un listón liso que no lleva costura, ni tampoco alambre. Se obtiene únicamente de cortar una pieza y recibe nombre por tener la apariencia de un pañuelo.

Es un listón que por sus características especiales de cambio de tonalidad con la luz se utiliza para darle fondo a las decoraciones hechas con listones costureados, fusionados o flexis.

1.6 ¿Qué es remanente?

Es el material que sobre durante el proceso de producción y puede utilizarse para la producción de otros artículos.

1.7 Diferencia entre remanente y desperdicio

- El remanente es el material que sobra y que se puede utilizar en la producción.
- El desperdicio es el material que sobra y que no se puede o quiere utilizar en la producción.

En conclusión, el remanente es un material reutilizable; que se aprovecha en la producción de artículos, mientras que el desperdicio se desecha.

2 SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE ENROLLADO DE LISTONES

Es la situación en la que se encuentra funcionando el departamento de enrollado de listones actualmente, que da lugar a su estudio y entendimiento.

2.1 Estructura organizacional del departamento

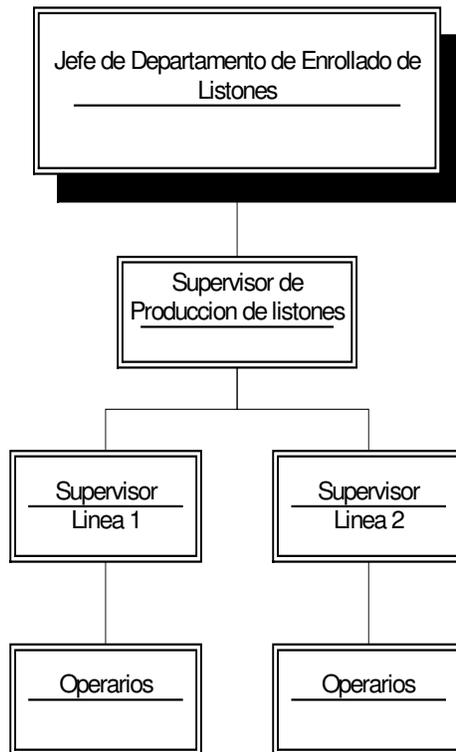
Es una estructura vertical, integrada a la cabeza por el jefe del departamento, un supervisor de producción, dos supervisores de línea y operarios; son variables dependiendo la temporada de producción, por lo regular se contratan temporalmente.

La estructura de la organización muestra las relaciones de trabajo entre los empleados del departamento, determina quien hará qué y cómo se combinan los esfuerzos para alcanzar las metas establecidas.

2.1.1 Organigrama

Es la representación grafica de las relaciones y funciones del personal dentro del departamento de enrollado de listones.

Figura 2. **Organigrama del departamento de enrollado de listones**



2.2 Descripción de puestos

Son documentos establecidos por el departamento de recursos humanos, con el objetivo de contratar la persona idónea, para un puesto de trabajo. Las descripciones de puestos detallan una lista de las tareas, responsabilidades, relaciones de informes, condiciones de trabajo y responsabilidades de supervisión de un puesto.

La descripción de puestos en el departamento de enrollado de listones, se divide de la siguiente manera: jefe de departamento, supervisor de producción, supervisor de línea y operarios.

2.2.1 Jefe de departamento

Es el que dirige y coordina en forma continua las operaciones de producción del departamento de enrollado de listones, recibe instrucciones de gerencia de producción de moñas y listones, y tiene a su cargo a los supervisores de producción, en las diferentes etapas del proceso.

Su función principal es interpretar los objetivos de gerencia y transmitirlos a supervisión, de tal manera que sean entendidos para su alcance.

Antes y durante la ejecución de una orden de producción reúne a los supervisores y transmite su experiencia sobre el trabajo que debe realizarse.

2.2.2 Supervisor de producción

Es el responsable de dirigir y coordinar el proceso productivo de enrollado de listones, en las etapas específicas del proceso, tiene a su cargo a los supervisores de línea y vela por el cumplimiento de las metas productivas establecidas.

Adicionalmente, es el encargado de transmitir qué debe hacerse, cuánto y para cuándo.

2.2.3 Supervisor de línea

Es el que controla el proceso productivo dentro del departamento, supervisa el trabajo del personal operativo asignado a ese proceso.

Es el encargado de transmitir como debe hacerse el trabajo y el responsable de velar por la calidad y productividad de su línea de producción.

2.2.4 Operarios

Se encargan directamente de la operación de máquinas y de la ejecución de funciones que requieren de cierto grado de especialización.

Controla, acciona y vigila el funcionamiento de la máquina bajo su responsabilidad, de tal forma, que obtenga los productos deseados en calidad y cantidad.

2.3 Descripción del proceso de enrollado de listón

Es un proceso sencillo, que describe las actividades más importantes en la producción de carretes con listón enrollado, inicia en bodega de materia prima y termina con la entrega de producto a empaque, que posteriormente traslada a bodega de producto terminado.

- **Bodega de materia prima**

Provee los principales materiales para la producción de listones en carrete, a través del despacho de listones decorados, carretes y grapas de acuerdo a una orden de pedido realizada por el jefe del departamento de enrollado de listones, quien recibe previamente la orden de producción del artículo.

Los materiales son trasladados a la estación de trabajo por cada operario de máquina enrolladora.

- **Enrollado de listón en carrete**

Obtenidos los materiales, inicia la operación del enrollado de listón, en un carrete preparado específicamente para contener la dimensión que requerida por la especificación del artículo.

Los carretes con listón son colocados en una caja de 20x20x23.5 pulgadas, para su almacenaje.

- **Revisión de carretes con listón enrollado**

Es la acción de revisar los carretes con listón durante el proceso de producción. El supervisor de calidad toma muestras de la caja que contiene carretes con listón recién procesados, para someterlos a chequeo de dimensiones, textura y tonalidad.

El proceso de enrollado termina con el traslado de producto procesado al área de empaque quién es el responsable de trasladarlo finalmente a bodega de producto terminado.

- **Empaque de carretes con listón enrollado**

Para empaclar los carretes se utiliza un tipo de caja compuesta por una cubierta, una bandeja y un divisor que resguarda la calidad del producto. Estas cajas las provee el departamento empaque de la empresa.

El empaque se realiza de acuerdo a las especificaciones del producto, por lo cual, los carretes con listón deben revisarse antes de empacarlo como producto de calidad.

Luego de terminado el proceso de empaque, se trasladan las cajas para su respectivo almacenaje.

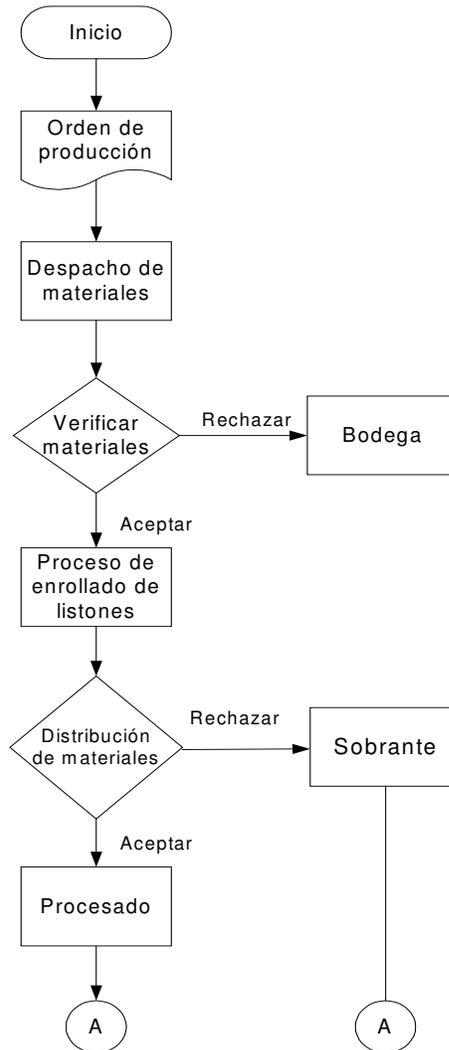
- **Bodega de producto terminado**

Es donde se almacenan las cajas de producto terminado; carretes con listón enrollado, para ser distribuidos a clientes nacionales y extranjeros.

En la siguiente figura se presenta el procedimiento de trabajo en el departamento de enrollado de listones.

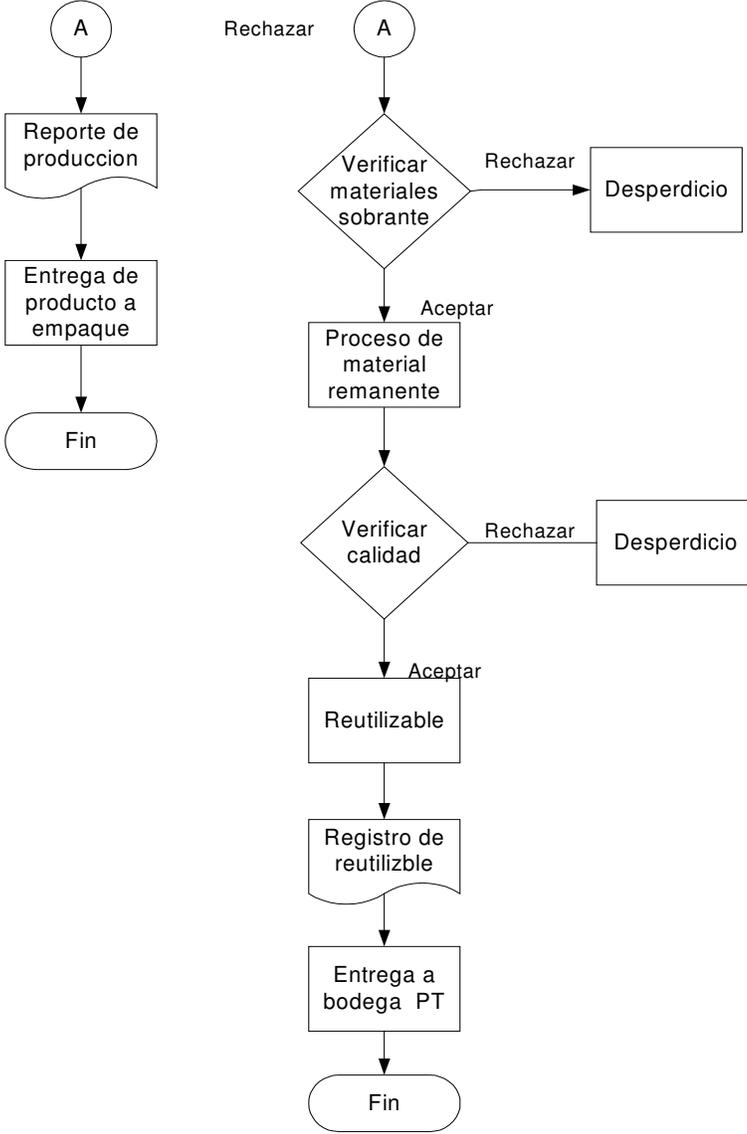
Figura 3. **Flujograma del proceso del departamento de enrollado de listones**

FLUJOGRAMA			
Procedimiento de trabajo en el departamento de enrollado de listones			
Departamento: Enrollado de listones Proceso: Enrollado de listón en carrete Método: Actual Fecha: Enero 2005	Resumen de proceso		
	Símbolo	Significado	Número
		Documento	3
		Proceso	11
		Decisión	4
	Inicio - fin		



Continuación

FLUJOGRAMA			
Procedimiento de trabajo en el departamento de enrollado de listones			
Departamento: Enrollado de listones Proceso: Enrollado de listón en carrete Metodo: Actual Fecha: Enero 2005	Resumen de proceso		
	Símbolo	Significado	Número
		Documento	10
		Proceso	12
		Decisión	10
		Inicio - fin	



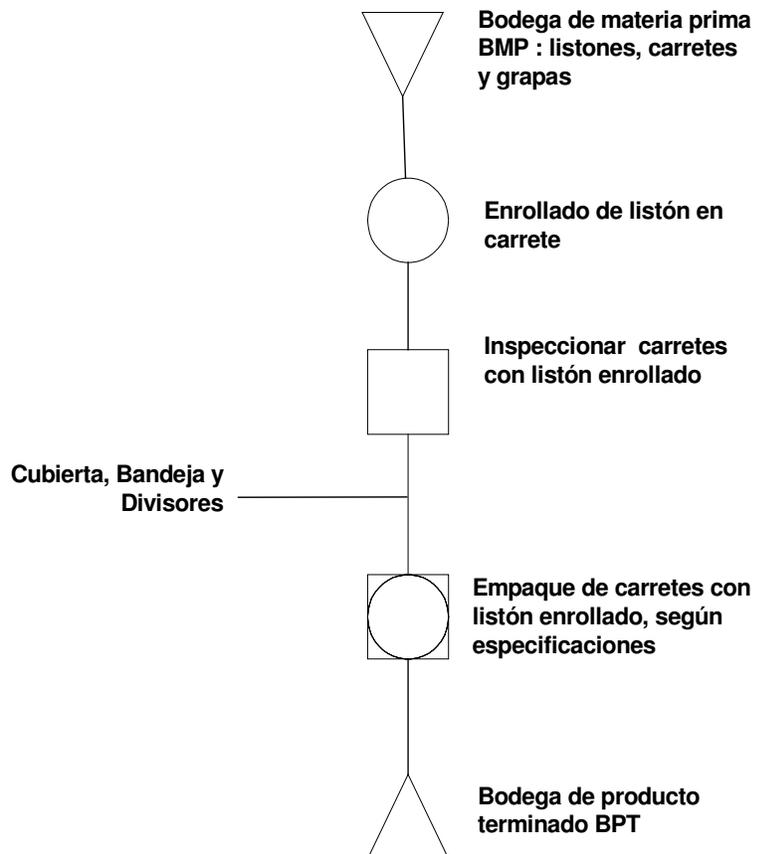
2.3.1 Diagrama de operaciones del proceso de enrollado de listón

Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso de enrollado de listón

Empresa: VAGUSA
Analista: Herber Fajardo
Metodo: actual
Fecha: 10/02/2005

Página 1/1
Empieza: BMP
Termina: BPT
Proceso: Enrollado de Listón

DOP

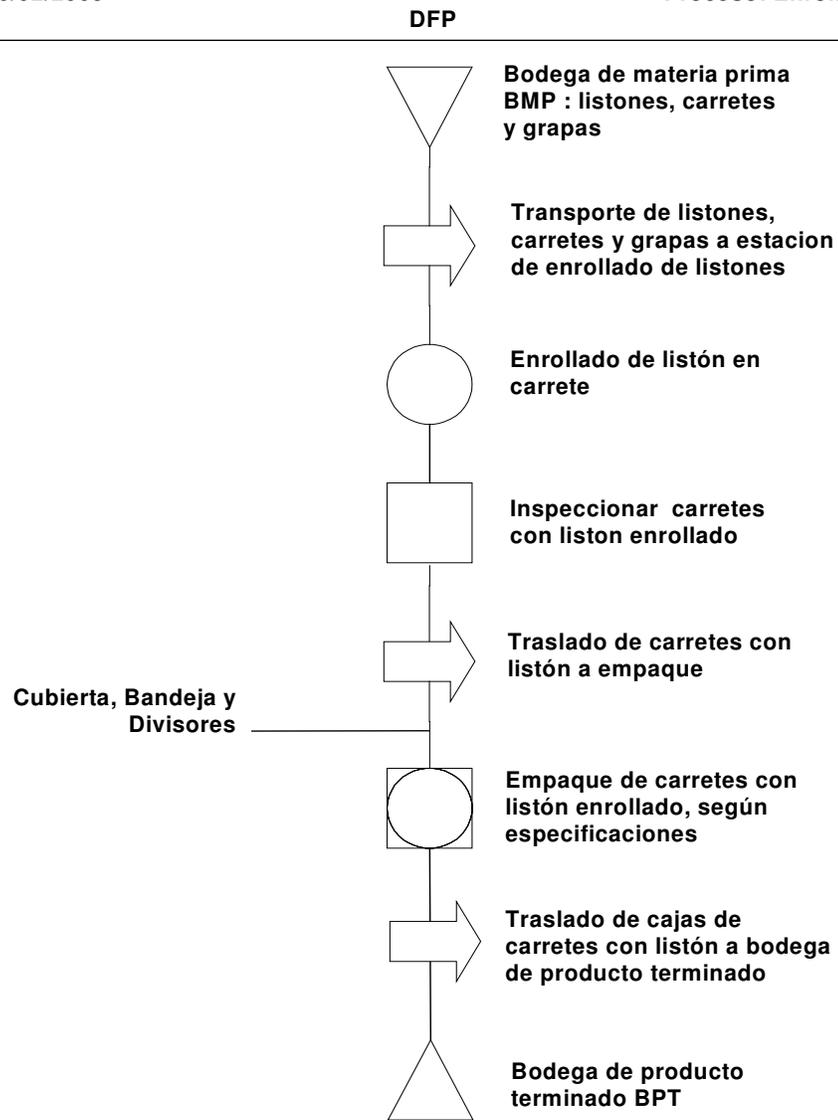


2.3.2 Diagrama de flujo del proceso de enrollado de listón

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de enrollado de listón

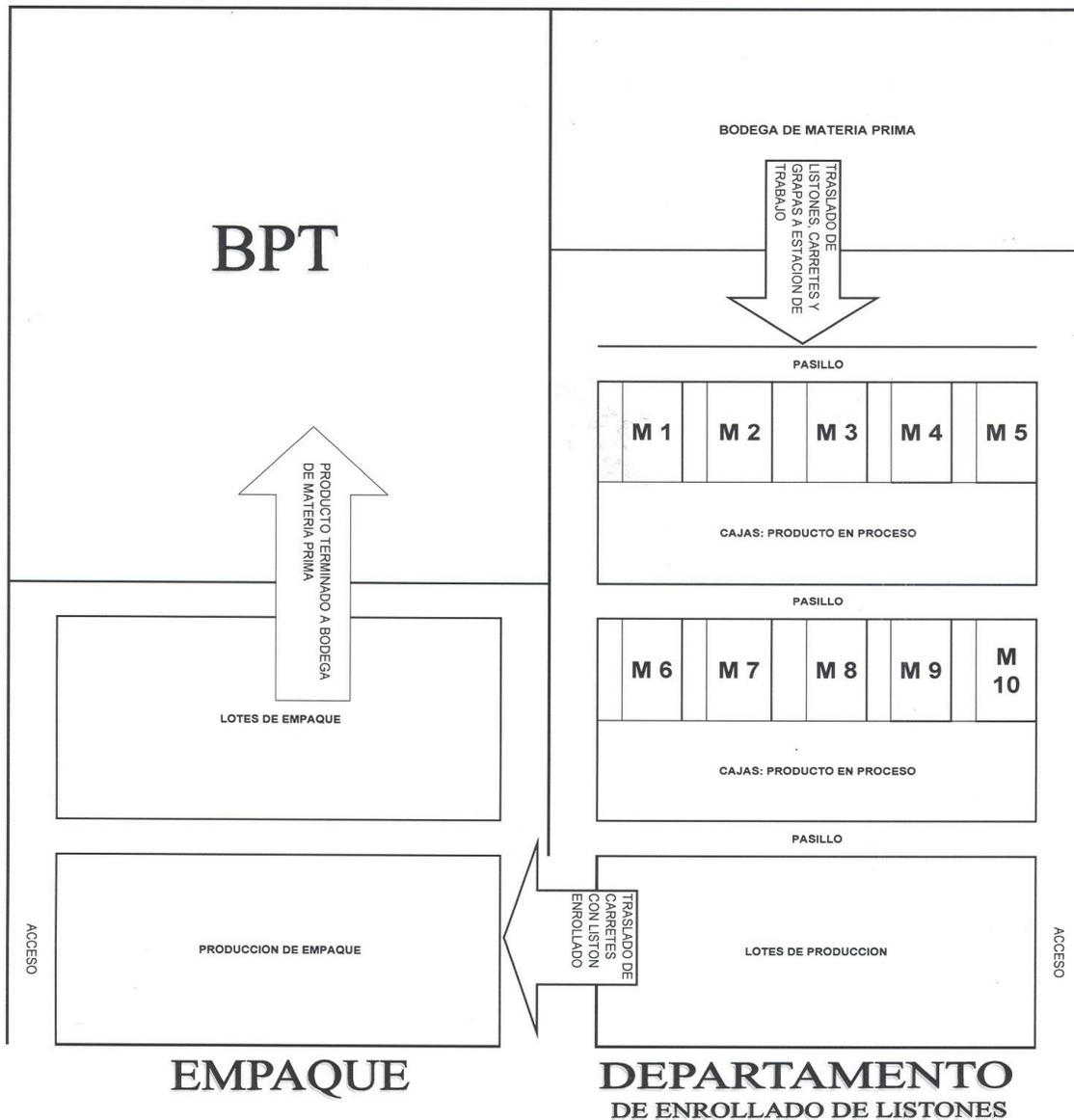
Empresa: VAGUSA
 Analista: Herber Fajardo
 Metodo: actual
 Fecha: 10/02/2005

Página 1/1
 Empieza: BMP
 Termina: BPT
 Proceso: Enrollado de Listón



2.3.3 Diagrama de recorrido

Figura 6. Diagrama de recorrido del proceso de enrollado de listón



2.4 Pruebas de control en producción

Son las pruebas de chequeo visual y mediciones realizadas a los productos durante el proceso de enrollado de listones.

Las pruebas están a cargo del departamento de aseguramiento de calidad, quien aporta supervisores para las áreas donde pueden presentarse o detectarse desviaciones que afecten la calidad de los productos.

2.4.1 Revisión visual

Es la revisión visual hecha por un supervisor de calidad a un producto en proceso de productivo.

El proceso consiste en revisar los bordes, tonalidad y textura del listón, en base a la experiencia del supervisor de calidad, con el fin verificar el cumplimiento de las especificaciones del proceso, otorgadas por el sistema AREV.

El sistema AREV, es el proveedor de las todas las especificaciones técnicas de los artículos, generadas por el departamento de ingeniería de la empresa.

El supervisor de calidad, es responsable de notificar inmediatamente cualquier desviación encontrada durante el chequeo visual, para su pronta corrección.

2.4.2 Mediciones

El supervisor de calidad inspecciona el largo y ancho del listón para comprobar que cumpla de conformidad con las especificaciones del artículo, otorgadas por el sistema AREV.

El sistema AREV, es el proveedor de las todas las especificaciones técnicas de los artículos, generadas por el departamento de ingeniería de la empresa.

Las mediciones se realizan en muestras tomadas al azar de cajas recién producidas, que deben cumplir de conformidad con las especificaciones.

Las desviaciones encontradas son notificadas de inmediato al supervisor de línea o supervisor de producción para ser corregidas.

2.5 Control de producto en proceso

Para controlar el proceso de enrollado de listón, el supervisor de producción se apoya en el reporte diario de producción, lo que le permite saber cuanto produce cada operario y el total producido durante el día.

El reporte diario de producción cumple con el requisito de saber cuándo y cuánto se produce, pero, no ofrece mayor información sobre cómo se produjo el artículo (ver figura 53).

El control del producto en proceso debe realizarse durante todo el proceso del artículo, desde la salida de productos de bodega de materia prima, hasta la entrega de producto en bodega de producto terminado.

2.6 Manejo de remanentes

Es un proceso que tiene como finalidad recibir, seleccionar y aprovechar el material remanente de la producción de enrollado de listones. Si el objetivo del proceso es aprovechar el material remanente, el procedimiento actual no lo consigue, porque aunque cumplan con no tirar a la basura el remanente, el procedimiento no llena los requisitos de calidad necesarios.

El problema es más serio, porque, se procesa inadecuadamente el material remanente, dando como resultado material remanentes inservible, generando un exceso de desperdicio en recurso humano y material.

Las actividades del proceso actual son recepción de remanente, preparación, registro y almacenaje de remanente.

2.6.1 Recepción de remanente

Es la operación de recibir el remanente de listón en cajas de cartón, durante el proceso de producción de enrollado de listones.

Las cajas se colocan a la par de la máquina enrolladora, para que el operario deposite el remanente que en el momento no cumple con las dimensiones de enrollado, pero, puede utilizarse.

2.6.2 Preparación de remanente

La preparación consiste en separar los remanentes de listón por estilo y ancho, los que posteriormente se empacan en bolsas plásticas para ser llevados a la bodega de materia prima para su almacenaje.

Las bolsas que contienen remanente en listón son rotuladas con el código de material, ancho de material y cantidad de yardas contenidas.

2.6.3 Registro de remanente

Es el registro de los datos tomados durante la preparación de remanente de listones. Dichos datos, se anotan en un cuaderno, detallando el tipo, ancho y largo del material, el cual es acompañado de un recorte de listón, que sirve como muestra.

2.6.4 Almacenaje

Es la última operación en el manejo de remanente, donde los materiales en listón son almacenados en la bodega de producto terminado. Estos materiales tienden a amontonarse por la poca rotación que tienen, debido a la carencia de medios para aprovecharlo.

Es la única operación donde se utilizan notas de requisición de material, porque bodega no recibe ningún producto o material que no vaya acompañado por dicha nota.

La irresponsabilidad siempre está presente, debido a que las notas a veces son hechas con datos incorrectos, únicamente para cumplir con el requisito que solicita bodega, generando así, descontrol en el inventario.

Los registros internos de bodega son relativamente erróneos por la información que reciben. Este problema a generado volúmenes considerables de material almacenado que no tiene movimiento y que por ser tedioso no se actualiza constantemente provocando un verdadero descontrol.

2.7 Diagnóstico del manejo de remanente

El proceso actual de manejo de material remanente no llena los requisitos necesarios en el control y manejo de dichos materiales. Dando como resultado, un proceso decadente que no contribuye al aprovechamiento, para lo cual fue establecido.

Es prudente que el proceso sea ordenado y que verdaderamente busque alcanzar el objetivo para el que fue implementado, ya que cuenta con personal necesario para realizar las diversas tareas del proceso.

3 PROPUESTA DEL SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE

Es una propuesta para mejorar el proceso de remanentes, en el manejo y aprovechamiento de los mismos, mediante la reutilización de materiales que pueden ser consumidos por la producción de otros artículos; siempre y cuando el material remanente cumpla con las especificaciones y condiciones de calidad.

3.1 Diseño del sistema de control y reutilización de remanente

Es diseño del proceso de control y reutilización de remanente esta basado en el proceso actual, con la introducción de tareas que interactúan sistemáticamente para solventar los inconvenientes presentados durante el proceso actual.

3.2 Control del proceso del producto

Para establecer si el proceso está funcionando de acuerdo a las normas o especificaciones del artículo, se propone utilizar gráficos de control, como una herramienta estadística sencilla que permite analizar el comportamiento de un proceso de producción.

3.2.1 Selección de la técnica estadística a utilizar

Entre los gráficos de control existen los gráficos de medias y rangos que se apega tanto a la necesidad de analizar la variable longitud de un listón, como al proceso de producción que permite la toma de muestras para realizar el estudio.

Los gráficos de control son herramienta estadística que ayudan a la incorporación de calidad de todas las actividades relacionadas con productos, siendo el mejor instrumento que nos lleva a conocer, mejorar y controlar los procesos de fabricación.

Los datos se registran durante el funcionamiento del proceso de producción a medida que se obtienen los productos.

A continuación se establece un procedimiento que permite comprender fácilmente como hacer una grafica de control:

- Paso 1. Lo primero que debemos hacer es la recolección de datos. Los datos deben ser recientes, tomados en diferentes horas del día o en diferentes días, pero, todos tienen que ser de un mismo producto. Para el efecto, se propone el siguiente formato.

- Paso 2. Encuentre el valor medio o promedio de los datos, para esto utilice las siguientes formulas:

$x = \text{dato}$

$X = \text{valor medio de los datos}$

$X' = \text{promedio de valores medios}$

$n = \text{numero de registros o muestras}$

$N = \text{numero de elementos muestreados}$

$$X = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) / n$$

$$X' = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n) / N$$

- Paso 3. Para encontrar el rango (R) utilice la siguiente formula:

$$R = (x \text{ (dato mas alto)}) - (x \text{ (dato mas bajo)})$$

- Paso 4. Calcule los limites de control, utilizando las formulas siguientes para X' y R' . Los coeficientes A_2 , D_4 y D_3 son dados por la tabla 1 (ver tabla XXVIII).

$XLC - \text{Línea central} = X'$

$LCS - \text{Límite control superior} = X' + A_2R'$

$LCI - \text{Límite control inferior} = X' - A_2R'$

$RLC - \text{Línea central} = R'$

$LCS - \text{Límite control superior} = D_4R'$

$LCI - \text{Límite control inferior} = D_3R'$

- Paso 5. Construya su gráfica de valores medios:
 - a) Trazar los ejes de coordenadas cartesianas
 - b) En el eje vertical los valores medios (\bar{X})
 - c) En el eje horizontal los elementos muestreados (N)
 - d) Graficar \bar{X} vrs. N y delinear la curva
 - e) Graficar para $\bar{X}LC = \bar{X}'$ o \bar{X} y delinear
 - f) Graficar LSC vrs. N y delinear
 - g) Graficar LIC vrs. N y delinear

- Paso 6. Construya su gráfica de rangos medios:
 - a) Trazar los ejes de coordenadas cartesianas
 - b) En el eje vertical los valores medios (\bar{R})
 - c) En el eje horizontal los elementos muestreados (N)
 - d) Graficar \bar{R} vrs. N y delinear la curva
 - e) Graficar para $\bar{R}LC = \bar{R}'$ o \bar{R} y delinear
 - f) Graficar LSC y delinear
 - g) Graficar LIC y delinear

3.2.2 Tipo de normas de calidad con la que debe cumplir

Las especificaciones técnicas de artículo y las normas de aseguramiento de calidad, son las normas de calidad con las que debe cumplir el proceso de enrollado de listones.

A. Especificaciones técnicas del producto

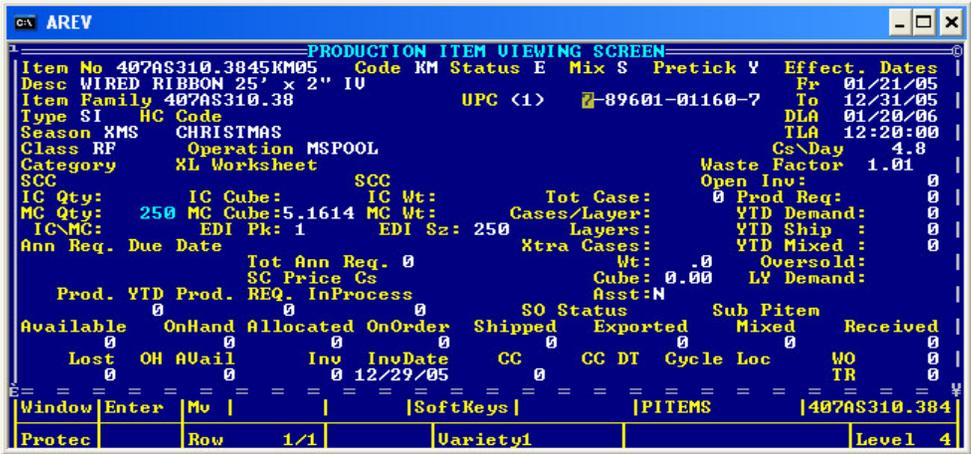
Las especificaciones técnicas del producto, son establecidas para garantizar que un producto procesado reúna las condiciones y características que el cliente solicita. Se dice que un producto o servicio es de calidad cuando satisface las necesidades y expectativas del cliente ya sea interno o externo.

Las especificaciones del producto son otorgadas por un sistema asistido por computadora llamado AREV (ADVANCE I REVELATION). El sistema aporta la información necesaria para la producción de todos los artículos que se producen en la empresa, en las diversas etapas de los procesos.

La especificación de un artículo esta comprendida por cuatro ventanas en el sistema AREV. Cada una muestra una serie de especificaciones que son necesarias durante la producción del producto.

- a. Primera Ventana. Describe el artículo (Item No.), cliente (Code), estado de la especificación (Status); puede estar en construcción (CMT), especificación para producción (S) o expirada (E), cantidad de unidades que debe contener la caja (MC Qty), factor de desperdicio (Waste Factor), código de barras (UPC) entre otros.

Figura 8. Especificación, ventana 1



Fuente: Sistema AREV

- b. Segunda Ventana. Describe información sobre la especificación de materiales; numero de material (Mat#), código de material (P), descripción de material (Description), cantidad de material por unidad a producir (Qty), numero de piezas por producto (Per Bw), numero de unidades por etiqueta (Per Crd) y cantidad de u unidades por caja a producir (Per Case).

Figura 9. Especificación, ventana 2

Mat #	P	Description	Src Usage	Qty UOM	Per Bw	Per Crd	Per Case	Total
34919	3845	P3845 2 MER JACQ I	M RIBN	305.0000 IN	1	1	250	2118.0556
40792		SPL #407AS310.3845	M SPOOL	1.0000 EA	1	1	250	250.0000
4554		STAP06 10000/BOX	P STAP	3.0000 EA	1	1	250	.0750
9507		CTN #407BK <MC>	P MC	.2500 EA	1	1	1	-.2500
1040		TAPE CLEAR 2" X 11	P TAP	.2000 YD	1	1	1	-.2000

Fuente: Sistema AREV

- c. Tercera Ventana. Describe la siguiente información: código de listón (P), cantidad por caja (Qty), código de barras (UPC), Código interno del artículo para el cliente (Cust Item No.), país de origen (Country of Origen) y Dimensiones de largo ancho y peso (Length, Width , Weight).

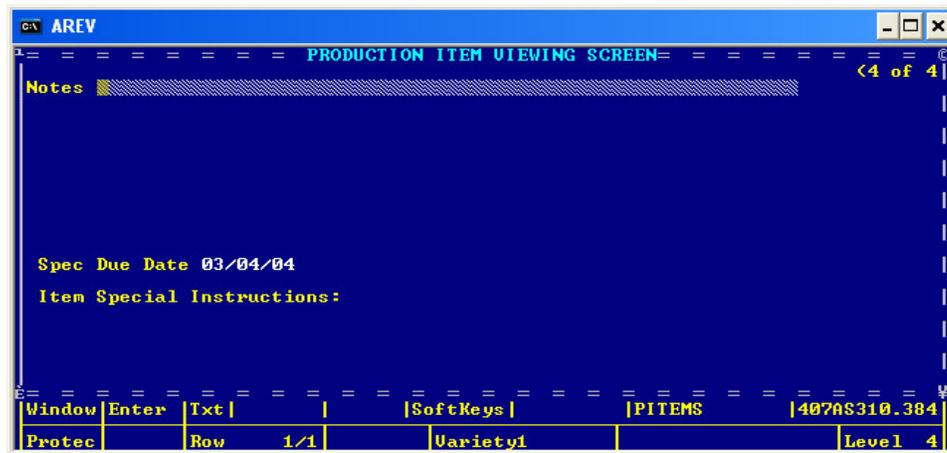
Figura 10. Especificación, ventana 3

P	Qty	UPC	Description
3845	250	7-89601-01160-7	
Print Page: Short Desc: WIRED RIBBON IC Qty: Art Type: MSXM04GT Cust Item No: 0-667408-116 Product Wd: Dep: MSE04 GOLDEN TRADITI Country of Origin: GUAT Ea Ca Pre Price: 2.0400 Ticketing: P Price 000.00 Retail: 5.99 Qty: Cust Item #: 0-667408-116 Length Yds: Ft: 25 In: Dept No: 9 Width Yds: Ft: In: 2 Misc No: Weight Lbs: Oz:			

Fuente: Sistema AREV

- d. Cuarta ventana. Describe información sobre notas importantes (Notes), fecha de construcción de especificación (Spec Due Date) e instrucciones especiales del artículo (Item Special Instructions).

Figura 11. **Especificación, ventana 4**



Fuente: **Sistema AREV**

B. Normas internas de calidad

Son las normas puestas en practica por los supervisores de calidad, con el objetivo de garantizar la calidad de los productos. Consiste en medir y revisar visualmente un producto, para verificar si está cumpliendo con las especificaciones del sistema AREV, y con las características de calidad del material utilizado.

Las variables a revisar en un listón son: cuantitativas y cualitativas.

- Variables cuantitativas
 - a) Largo
 - b) Ancho

- Variables cualitativas
 - a) Tonalidad
 - b) Textura
 - c) Acabado del borde

El procedimiento realizado para la inspección es el siguiente:

El supervisor de aseguramiento de calidad debe inspeccionar 6 listones elegidos de manera aleatoria de la misma máquina, 4 en proceso y 2 cuando la caja esta completada.

Si un defecto es encontrado dos veces, la producción completa de ese artículo en esa máquina, debe ser revisada físicamente por el personal del departamento de enrollado de listones, y dado nuevamente para inspección previa a que avance en el proceso de producción.

3.2.3 Resultados

La utilización de gráficos de control y la aplicación de normas de calidad en el proceso de enrollado de listón, debe indicar si el proceso esta siendo controlado. El resultado depende de la calidad de datos recolectados durante el muestreo, por lo que se aconseja tomar las muestras del total de máquinas enrolladoras de listón.

El análisis de los datos graficados, debe mostrar si el proceso esta siendo controlado.

Figura 12. **Gráfico de un proceso bajo control**

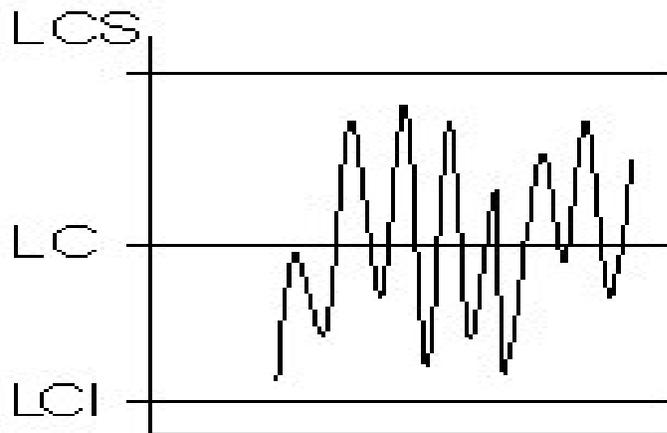
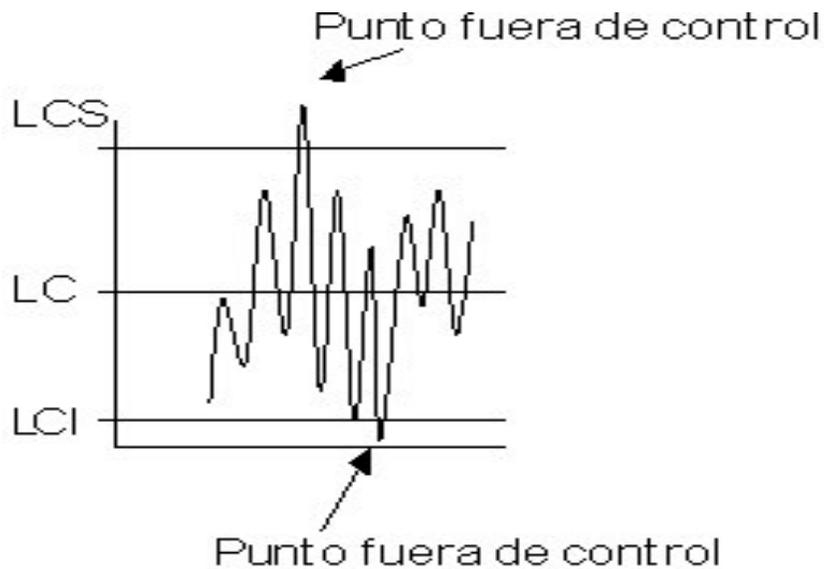


Figura 13. Gráfico de un proceso fuera de control



3.3 Control de remanente

Es un sistema que permite la aplicación de una propuesta para el manejo y aprovechamiento de remanentes, que se estructura para identificar como esta siendo distribuido el material un formato para el control de remanente, que registre la información necesaria para establecer el control de materiales remanentes que resulten de la producción de carretes de listón.

3.3.2 Selección de la técnica estadística a utilizar

El realizar un estudio de un proceso, implica emitir resultados cuantificables que deben aportar claridad en la presentación de los resultados de dicho estudio. La claridad en la presentación de los resultados es de vital importancia para la comprensión de los mismos.

Para presentar los resultados de la distribución de materiales de un producto procesado debe hacerse sencillo y entendible, aunque se aconseja que la presentación de datos numéricos sea por medio de tablas, en ocasiones un diagrama o gráfica puede ayudar a comprender mejor la información que se presenta.

Uno de los diagramas más sencillos utilizado en la estadística, es el diagrama de sectores, mejor conocido como diagrama de pastel. Es una figura geométrica en la que la información se distribuye dentro de la figura como porciones de pastel, que representan la información porcentual del total de datos obtenidos.

Los pasos a seguir para la elaboración del diagrama de pastel son los siguientes:

- Paso 1. Decidir que problemas se van a investigar y como recoger los datos.
- Paso 2. Decidir que datos va a necesitar.

- Paso 3. Elaborar tabla de datos, para lo cual se utilizan las siguientes formulas:

x = datos o valores

X = total de datos o valores

% = distribución porcentual de datos o valores

$$X = x_1 + x_2 + x_3 + x_n$$

$$\% = (x / X) * 100$$

- Paso 4. Construir diagrama. Si cuenta con una computadora, debe ingresar exactamente los datos obtenidos en el calculo. Sino, debe utilizar un transportador y la siguiente formula para dibujar el diagrama.

$$100\% = 360^\circ$$

$$\%_x = X^\circ$$

donde,

$\%_x$ es igual a los porcentajes obtenidos ($\%_x = \%_1, \%_2, \%_3$ ó $\%_n$) y

X° es igual al ángulo que debe trazarse.

Ejemplo:

En el departamento de enrollado de listones, se debe realizar un estudio, para identificar el porcentaje de desperdicio generado durante el proceso de producción del artículo 407.4055PA05.

Los datos necesarios para el análisis son: cantidad de listón procesado, cantidad de listón sobrante y cantidad de material desperdiciado.

Datos:

Material procesado = 10,000 yardas = x_1

Material remanente = 1,200 yardas = x_2

Material de desperdicio = 290 yardas = x_3

$$X = x_1 + x_2 + x_3 + x_n$$

$$X = 10,000 + 1,200 + 290 = 11,490 \text{ yardas}$$

Cálculo del primer sector:

$$\%_1 = (x_1/X) * 100$$

$$\%_1 = (10,000/11,490) * 100 = \mathbf{87.03 \%}$$

$$100\% = 360^\circ$$

$$87.03\% = X^\circ \quad X^\circ = (87.03\% * 360^\circ) / 100\% = \mathbf{313^\circ}$$

Cálculo del segundo sector:

$$\%_2 = (x_2/X) * 100$$

$$\%_2 = (1,200/11,490) * 100 = \mathbf{10.44 \%}$$

$$100\% = 360^\circ$$

$$10.44\% = X^\circ \quad X^\circ = (10.44\% * 360^\circ) / 100\% = \mathbf{38^\circ}$$

Cálculo del segundo sector:

$$\%_3 = (x_3/X) * 100$$

$$\%_3 = (290/11,490) * 100 = \mathbf{2.52\%}$$

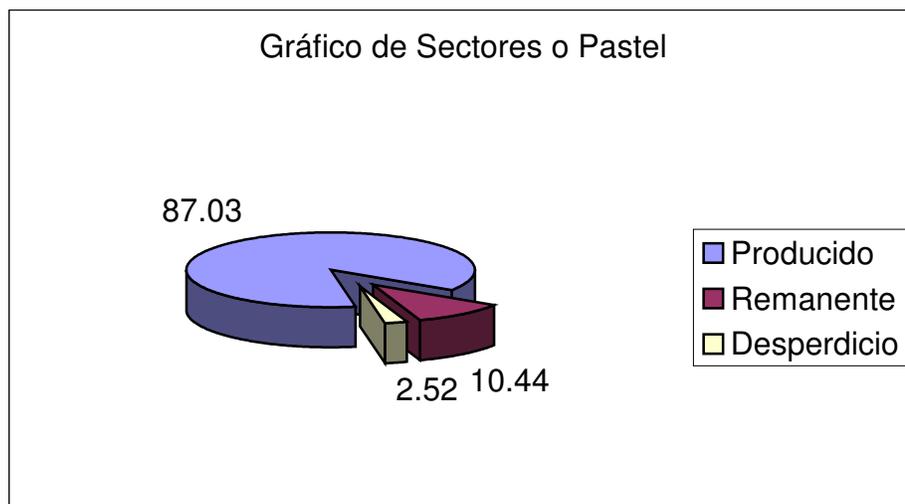
$$100\% = 360^\circ$$

$$2.52\% = X^\circ$$

$$X^\circ = (2.52\% * 360^\circ) / 100\% = \mathbf{9^\circ}$$

Gráfico hecho en computadora

Figura 15. **Gráfico de sectores o pastel**



3.3.3 Resultados

El estudio realizado en el control de remanente debe indicar como se distribuyeron los materiales en el proceso de un artículo. Además indicar si el proceso cumple con el factor de desperdicio (Waste factor) del 1% según especificaciones del artículo, establecido para el proceso en enrollado de listones (ver tabla XXIX, XXX, XXXI y XXXII).

3.4 Proceso de reutilización de remanente

Es una serie de actividades que tiene por objetivo el aprovechamiento de los remanentes de listones de tela. El proceso se divide en recepción, selección, clasificación, preparación, corte, almacenaje y despacho.

3.4.1 Recepción

Es la actividad de recibir de forma correcta el remanente de listón de tela, para que éste reúna las condiciones necesarias de calidad y pueda ser aprovechado para otros productos.

En esta actividad se necesita la colaboración de los supervisores de línea, ya que ellos deben velar porque los operadores de máquinas enrolladoras manipulen correctamente los materiales remanentes, durante el proceso de producción.

Para la recepción de remanentes de listones de tela se deben utilizar cajas de inventarios con poca rotación, con el objetivo de reducir inventarios y no incrementar el costo de operación en el proceso de reutilización de remanente de listón.

Las cajas sugeridas disponibles para la recepción de remanentes de listón miden aproximadamente 20 pulgadas de largo X 20 pulgadas de ancho X 23.5 pulgadas de alto; el número de material en el sistema AREV es 9507 y su descripción CTN #407BK.

En la estación de trabajo, las cajas deben estar ubicadas a la derecha de la máquina enrolladora, a la par de la caja que se usa para depositar carretes con listón de tela enrollado.

3.4.2 Selección

Es la actividad de seleccionar artículos que consumirán los remanentes de listón de tela.

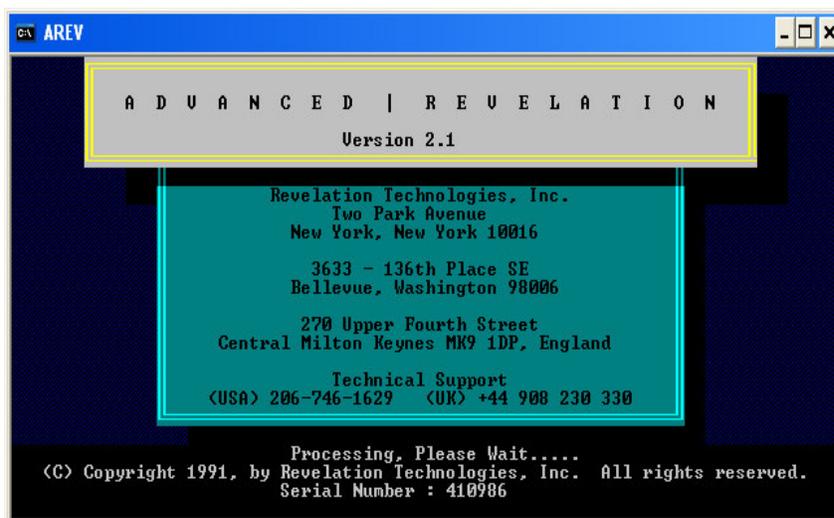
Esta actividad es muy importante, debido que al seleccionar los artículos que utilizarán el mismo código y ancho de listón. Se puede establecer que remanentes se deben trabajar en las siguientes etapas del proceso de reutilización de remanentes. Los remanentes que no tengan aplicación, únicamente se almacenan en bolsas plásticas debidamente identificadas y se enviarán al área de almacenaje de producto terminado.

Para facilitar el proceso de selección de remanentes se establece un procedimiento sencillo, en el que se utiliza el programa AREV como ayuda en la búsqueda de artículos diferentes que se procesen con el mismo listón de tela.

Procedimiento para seleccionar artículos diferentes que utilizan el mismo código y ancho de listón:

- Paso 1. Doble click sobre el icono de AREV y el programa se abre desplegando automáticamente tres opciones:
 - Production : es donde se realizan las operaciones más rutinarias de producción y a donde debemos acceder.
 - Enterprise : se utiliza para generar reportes de producción.
 - Exit : se utiliza para cerrar el programa de forma correcta.

Figura 16. **Introducción del sistema AREV**



Fuente: **Sistema AREV**

Figura 17. Aplicaciones generales del sistema AREV



Fuente: Sistema AREV

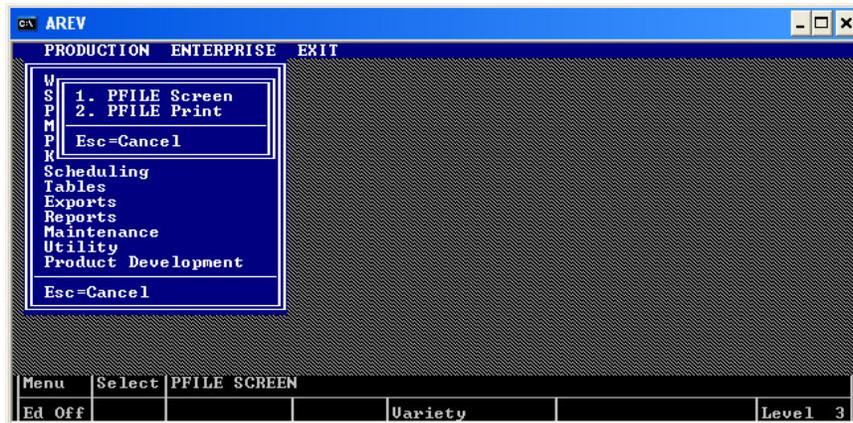
- Paso 2. Enter sobre Production y se despliega una serie de opciones, de las que seleccionamos Pfile a la cual ingresamos. Luego de ingresar, se presentan dos opciones de las que seleccionamos Pfile Screen para poder acceder a la ventana de materiales.

Figura 18. Aplicaciones de producción del sistema AREV



Fuente: Sistema AREV

Figura 19. Aplicación de Archivos



Fuente: **Sistema AREV**

- Paso 3. Esta es una ventana para consultar códigos de listones y telas. Para esto es necesario conocer el código del listón o tela, ingresarlo en el campo P y luego darle Enter para que el sistema procese la información.

Quando el sistema despliegue la información del listón, trasladarse a la tercera pantalla con la tecla adelantar pagina y seleccionar con el cursor el material que se desea explorar. Cuando este posicionado sobre el material escogido, debe presionar las teclas Alt F4 para ingresar.

Figura 20. Ingreso de código de listón

PFILE View

P:2028 Type: Stat:A Dsg#: Enh #: Dsg\Enh Subj:
 Cat: Class: MEI Season: XMS UR #:
 Fabric Type: SHEER Desc: SHEER METALLIC SILVER
 Short Desc: SHEER MET SU DLC: 11/02/00

RD #:	Supplier	Ref#	Price	Curr	Stat	Orig Date	Due Date
2028	BORYMAX	-002-42T	1.27	USD	A	04/04/00	

Warp

Yarn Type	Yarn #	Cat	Class	Denier	Dye	Ends	Wt
NYLON						0	.00

Yarn Ratio

Yarn	Pct
NYLON	40.00
MET	60.00

Weft

Yarn Type	Yarn #	Cat	Class	Denier	Dye	Picks	Wt
MET						0	0.0000

Window Enter Mv Options PFILE 2028
 Protec Row 1/1 Variety Level 4

Fuente: Sistema AREV

Figura 21. Materiales diversos de un mismo código de listón

PFILE View (3 of 4)

Mat #	Width	Finish	Operation	Onhand	SRC	Cost	Stat
06303	58"			2650	P		A
16789	4		SONIC	2800	M		D
21685	54"	SOFT		0	M		D
28524	2.125		SLIT	0	M		A
28527	2"		MER	18000	M		A
40503	1.26"		SLIT	21657	M		A
40665	2.625		SLIT	0	M		A
40667	2.5"		MER	0	M		A
40781	.79"		SLIT	2	M		A
41306	1.5		SLIT	0	M		A
45155	2.5"		SONIC	0	M		P
45156	2.5"		SLIT	0	M		P
45158	19.75		SLIT	0	M		P

Final Edge: Final Edge P:

Window Enter Amv PFILE 2028
 Protec Row 1/15 Variety Level 4

Fuente: Sistema AREV

- Paso 4. Ingresado al material, debe presionar las teclas Alt + F2, para que el sistema realice la búsqueda de los artículos que consumen el mismo listón.

Figura 22. Ingreso a materiales

Material Ribbons Viewing Screen

Mat. # 28527 Type: R Source: M Stat: A Cat: Class: Cust Code: 0

Desc: P2028 2" MER SHEER SU OnOrder: 0

P.O.: 0

Consigned: 0

InTransit: 0

DLC: 01/19/05

Ex Factory: .0383

Freight: 0

Lead Proc: 11458 Sec Proc: Effective Dates Duty: 0

Inv UOM VD From 01/27/03 Misc1: 0

Rcpt UOM VD Rcpt Conv 1 Spec UOM IN To 12/31/05 Misc2: 0

Iss UOM VD Iss Conv 1 Spec Conv 36 Tot Cost: .0383

Available	OnHand	OI	InProcess	OnOrder	Received	Issued	Transfer
18000	18000	12/31/04	18075	0	0	0	75

Lost 0 AU 18000 AU 18075 AU 0 AU 0 CC 18075 Locations BB1

11/29/04

Window Enter Sv | SoftKeys | MATERIALS | 28527

Protoc Variety Level 4

Fuente : Sistema AREV

Figura 23. Artículos consumidores del mismo material

Material Ribbons Viewing Screen

Prior Level Pitem\Material
Select to go to

Item #	Type	Description	Process	Status
1 > 400AS300.2028KM05	P	SM. WIRED BOW 14 SU		A
2 407AS300.2028KM05	P	WIRED RIBBON 25' x 2" SU		A
3 400AS301.2028KM05	P	WIRED T-A-T BOW 14 SU		A
4 407AS311.2028KM05	P	WIRED RIBBON 25' x 2" SU		A
5 407.2028TK308KM05	P	WIRED RIBBON 36' x 2" SU		A
6 453.737	P	WIRED BOW 4 SU		A
7 407.737	P	WIRED RIBBON 4 yd x 2" SU		A
8 400AS301.2028SEC05	P	WIRED T-A-T BOW 12 SU		A
9 400AS300.2028SEC05	P	WIRED T-A-T BOW 12 SU		A
10 407AS311.2028SEC05	P	WIRED RIBBON 5 yd x 2" SU		A
11 407AS300.2028SEC05	P	WIRED RIBBON 5 yd x 2" SU		A
12 400.2028TK308SEC05	P	SM. FASHION BOW 1 RD\BR		A
13 407.2028TK308SEC05	P	WIRED RIBBON 36' x 2" SU		A

Pop Up Single Select row by pressing [Return] or enter row number [Esc]-Exit

Ed Off Variety Level 5

Fuente: Sistema AREV

- Paso 5. Seleccionar el código de cada artículo e ingresar (Enter), para revisar cuanto material consume por producto. Desplegada en pantalla la información del producto, debe trasladarse a la segunda ventana para revisar la especificación de materiales.

Figura 24. Especificación de un producto

Item No	480AS308.2028KM05	Code	RM	Status	A	Mix	S	Pretick	Y	Effect. Date
Desc	SM. WIRED BOW 14 SU									Fr 01/19/05
Item Family	480AS308.20	UPC <1>								To 12/31/05
Type	SI	MC Code								DLA 07/15/05
Season	XMS	CHRISTMAS								TLA 16:35:56
Class	BF	Operation	BWAS							Cs\Day 2.1
Category		XL Worksheet								Waste Factor 1.01
IC Qty:		IC Cube:		IC Wt:		Tot Case:		Open Inv:		Prod Req: 296
MC Qty:	48	MC Cube:		MC Wt:		Cases/Layer:		YTD Demand:		
IC\MC:		EDI Pk:	1	EDI Sz:	48	Layers:		YTD Ship:		0
Ann Req:	193	Due Date	07/06/05	Tot Ann Req:	296	Xtra Cases:		YTD Mixed:		261
	78	08/06/05		SC Price Cc		Wt:	0	Overcold:		
Prod. YTD Prod.		REQ. InProcess		Asst:N		Cube:	0.00	LY Demand:		
Available		OnHand		Allocated		OnOrder		Shipped		Exported
										Mixed
Lost		OH AVail		Inv		InvDate		CC		CC DT
						01/01/05				Cycle
										Loc
										WO
										TR

Fuente: Sistema AREV

Figura 25. Especificación de materiales

Mat #	P	Description	Src	Usage	Qty	UOM	Per Bw	Per Crd	Per Case	(2 of 4) Total
28527	2028	P2028 2" MER SHEER	M	BOW	20.0000	IN	1	14	48	373.3333
41306	2028	P2028 1.5 SLIT SHE	M	BUTN	3.0000	IN	1	14	48	56.0000
234		CORD SU	P	TIE	14.0000	IN	1	14	48	261.3333
40639	2028	LBL #480AS308.2028	P	LABL	1.0000	EA	1	1	48	48.0000

Fuente: Sistema AREV

3.4.3 Clasificación

Es la actividad de separar y depurar los materiales recolectados en la recepción de remanentes de listón, por medio de una lista generada durante la selección de artículos consumidores de remanente y los parámetros de clasificación de materiales sobrantes de producción.

Los remanentes de listón deben clasificarse por código de listón, ancho y tipo. El listón puede ser del mismo código, pero puede variar entre los 4 tipos existentes, y variedad de medidas que van desde 0.75 hasta 5.5 pulgadas.

Esta operación debe estar a cargo de un operario que se dedique directamente a clasificar remanentes, y debe ser ajeno al asignado para la operación de seleccionar remanentes. Estas operaciones suelen ser simultáneas, porque en algún momento; si dos o más operarios aprenden las dos actividades, pueden rotarse para reducir la monotonía del trabajo.

Los materiales sobrantes de la producción de enrollado de listones se dividen en remanentes y desperdicio.

A. Remanente:

El remanente de listón de tela se divide en sobrante a granel y sobrante de rollos.

a. Sobrante a granel:

Es el material que sobra durante el proceso de producción de enrollado de listones y que cumple con mas de 2 yardas de longitud. Las longitudes varían de acuerdo al tipo de artículo que se procese. Por ejemplo, producir un listón de 10 yardas genera remanentes hasta de 9.99 yardas.

b. Sobrante de rollos:

Es el material que sobra de los rollos procesados, que contienen entre 15 y 25 yardas, y que se considera remanente al final del proceso productivo de enrollado de listones.

B. Desperdicio:

Es el material que sobra durante el proceso de producción de enrollado de listones y que esta por debajo de 2 yardas de longitud.

3.4.4 Preparación

Es la actividad de preparar el remanente de listón para enviarlo a corte o almacenaje. En esta etapa, el material está clasificado por código de material y ancho.

La preparación consiste en tomar un listón de tela y doblarlo en medias yardas de forma continua, lo que da como resultado una maleta de varias yardas. El listón en maleta puede ser consumido por un producto similar o un producto diferente, esto lo decide la especificación del artículo seleccionado y la longitud de la maleta de remanente. Las maletas de remanente de similar longitud se depositan en cajas de cartón rotuladas con la descripción completa del material y el artículo para el que fue destinado.

Para facilitar el proceso de preparación se utiliza como ayuda de trabajo un molde de media yarda de largo y 3 pulgadas de ancho. El molde funciona como una base sobre la que se envuelve el material remanente, midiendo y agilizando el proceso de preparación.

3.4.4.1 Corte

Actividad donde se cortan los remanentes previamente preparados. El corte se realiza según el molde y medida que solicite la especificación, para así cumplir con las normas de calidad del producto.

Para el proceso de corte de remanente de listón es necesario contar con un buen equipo, que aunque sencillo, necesita de la precisión del corte, para ello se debe utilizar una tijera especial para cortar el grueso de listón y el alambre que lleva en sus bordes, la cual en su funcionamiento debe ser de sumo cuidado, debido a las especificaciones y tolerancias con las que debe cumplir el producto.

Para el proceso de corte de remanente de listón, es indispensable tener espacio proporcional a la mesa de corte, ya que esta mide 4X2.1X1 metros, además en este mismo lugar se debe almacenar temporalmente el remanente en listón a cortar y cortado, que posteriormente se traslada al departamento que lo requiera.

Figura 26. **Mesa para corte de material remanente**



La ubicación del área de corte debe ser aledaña al área de preparación remanentes de listones de tela, para tener mayor fluidez y generar así una adecuada relación entre actividades dentro del proceso.

El operario que se asigne para la actividad de corte, debe de contar con el siguiente equipo: tijeras, cinta métrica, regla de madera y rotulador.

a. Tijeras

Es conveniente tener dos tijeras: unas grandes para cortar los listones de tela y otras más pequeñas para cortar hilos y trabajar en la mesa como despigador, siempre deben estar bien afiladas.

b. Cinta métrica

Una cinta aproximadamente de metro y medio de largo; con dimensiones en pulgadas y centímetros, de material flexible, que servirá para tomar medidas listones como para trazar a la hora de hacer moldes.

c. Regla de madera

Puede ser sin dimensiones, únicamente servirá de ayuda para trazar patrones grandes.

d. Rotulador

El rotulador es necesario para trazar patrones o moldes y rotular cajas o bolsas con material procesado.

El operario debe ser responsable de preparar moldes, conservar tijeras afiladas, conservar el lugar ordenado y limpio.

3.4.4.2 Almacenaje

Es el lugar donde se guardan los remanentes de listón de tela que no fueron seleccionados. Pueden almacenarse los remanentes que van a ser utilizados en un tiempo no muy lejano, que por razones de espacio o tiempo de utilización no se procesa en el momento que lo requiere el proceso de reutilización.

El encargado de bodega de producto terminado debe destinar un lugar específico para las distintas mercancías que guarde, por ejemplo, área asignada para materia prima, área asignada a producto terminado y área asignada para remanente de listones de tela, con la finalidad de evitar el desorden y posibles confusiones, ya que el almacenamiento adecuado garantiza la buena calidad.

El encargado de bodega, debe llevar inventario de las entradas y salidas de material remanente de listones, para poder ofrecer información sobre algún material que se requiera urgentemente, tal es el caso de material en listón de tela faltante.

3.4.5 Despacho

Para esta operación se debe utilizar empaque como cajas de cartón o bolsas plásticas que selladas y etiquetadas garantizaran el buen estado del material que será entregado.

El material remanente debe ser entregado por medio de una nota de requisición de material, especificando:

- Lugar y fecha
- Departamento que entrega
- Departamento que recibe
- No. de Material
- Tipo de listón
- Código de listón

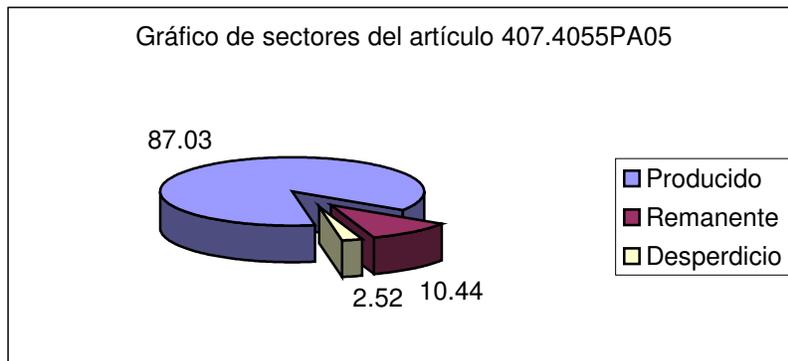
El encargado de bodega es el responsable de que el inventario de material remanente y reutilizable este al día.

3.4.6 Resultados

El proceso de reutilización de remanente debe mostrar mejores resultados en relación al procedimiento actual, debido a que se establecen procedimientos y se utilizan técnicas estadísticas que muestran la magnitud del problema, si existiese, sobre el que se pueden establecer alternativas de solución.

Todo artículo producido en el departamento de enrollado de listones, no debe desperdiciar mas del 1% de material, con relación a su proceso. Si el porcentaje de desperdicio está por arriba del estándar, existe un problema en el proceso o subproceso del listón. Por ejemplo, el artículo 407.4055PA05 analizado, ofrece un resultado de 2.52%, bastante arriba del estándar, lo cual indica que un proceso con problema.

Figura 28. **Gráfico de sectores del artículo 407.4055PA05**



4 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y REUTILIZACIÓN DE REMANENTE

4.1 Prueba de control en la operación de enrollado de listón

La prueba de control en la operación de enrollado listón consiste en aplicación del procedimiento de gráficos de control, que determinar si el proceso esta o no bajo control.

Las pruebas serán realizadas para los cuatro diferentes tipos de listón: costureado, flexi, fusionado y pañuelo.

4.1.1 Aplicación de la técnica estadística seleccionado

La recolección de datos se realiza durante un día completo, se procesa un solo producto en 10 máquinas enrolladoras que son calibradas por el supervisor de línea. Con la recolección de datos contamos con los registros necesarios para empezar con el proceso de grafico de control.

Datos de las muestras tomadas durante la producción de los cuatro diferentes tipos de listones:

A. Listón Costureado

Tabla I. **Muestras del material 3845**

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00
1	306.75	304	305.25	307.25	304.25
2	303	305	304.5	304	305
3	303.5	307	304.5	305	304
4	305	305.5	304	306.5	307
5	308	305	305.5	307	306.5
6	303	305	305.5	305.5	304
7	304.5	304.5	306	305	304.25
8	310	307	305	306.5	307.5
9	307.5	304	304.5	305	306.5
10	302	306.5	307	304	305

Cálculo de promedio y rango para cada máquina

Máquina No. 1

$$X1 = (306.75 + 304 + 305.25 + 307.25 + 304.25) / 5$$

$$X1 = 1527.5 / 5 = 305.50$$

$$R1 = 307.25 - 304 = 3.25$$

Máquina No. 2

$$X2 = (303 + 305 + 304.5 + 304 + 305) / 5$$

$$X2 = 1521.5 / 5 = 304.30$$

$$R2 = 305 - 303 = 2$$

Tabla II. **Medias y rangos del material 3845**

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00	X	R
1	306.75	304	305.25	307.25	304.25	305.50	3.25
2	303	305	304.5	304	305	304.30	2.00
3	303.5	307	304.5	305	304	304.80	3.50
4	305	305.5	304	306.5	307	305.60	3.00
5	308	305	305.5	307	306.5	306.40	2.00
6	303	305	305.5	305.5	304	304.60	2.50
7	304.5	304.5	306	305	304.25	304.85	1.75
8	310	307	305	306.5	307.5	307.20	5.00
9	307.5	304	304.5	305	306.5	305.50	3.50
10	302	306.5	307	304	305	304.90	5.00

Cálculo de X'

$$X' = (305.50 + 304.30 + 304.80 + 305.60 + 306.40 + 304.60 + 304.85 + 307.20 + 305.50 + 304.90) / 10$$

$$X' = 3053.65 / 10 = 305.37$$

$$R' = (3.25 + 2 + 3.5 + 3 + 2 + 2.5 + 1.75 + 5 + 3.5 + 5) / 10$$

$$R' = 31.5 / 10 = 3.15$$

Cálculo de límites de control para gráfico de medias

$$\text{Línea Central} = X' = 305.37$$

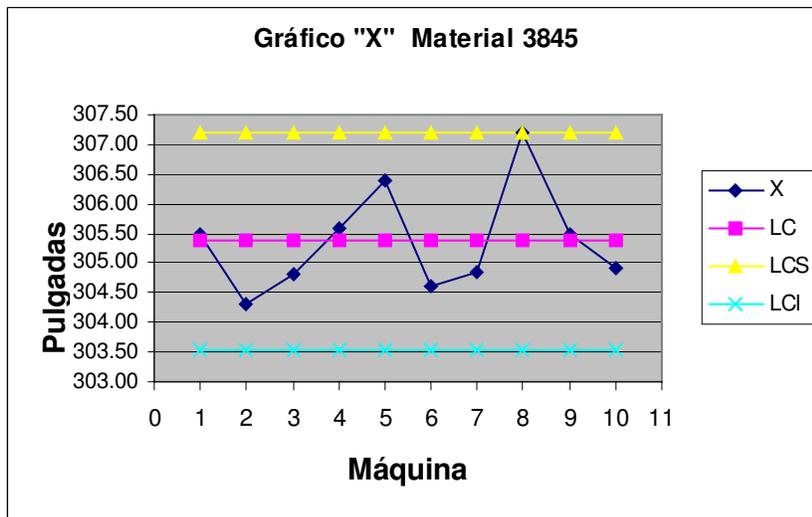
$$\text{Límite Control Superior} = 305.37 + 0.577 * 3.15 = 307.19$$

$$\text{Límite Control Inferior} = 305.37 - 0.577 * 3.15 = 303.55$$

Tabla III. Límites de control "X" del material 3845

Máquina No.	X	LC	LCS	LCI
1	305.50	305.37	307.19	303.55
2	304.30	305.37	307.19	303.55
3	304.80	305.37	307.19	303.55
4	305.60	305.37	307.19	303.55
5	306.40	305.37	307.19	303.55
6	304.60	305.37	307.19	303.55
7	304.85	305.37	307.19	303.55
8	307.20	305.37	307.19	303.55
9	305.50	305.37	307.19	303.55
10	304.90	305.37	307.19	303.55

Figura 29. Gráfico "X" del material 3845



Cálculo de límite de control para gráfico de rangos

Línea Central = $R' = 3.15$

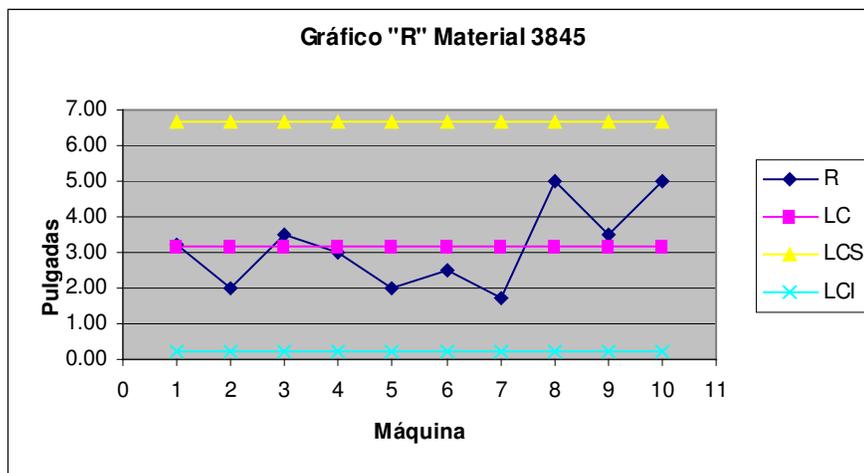
Límite Control Superior = $2.115 * 3.15 = 6.66$

Límite Control Inferior = $0.076 * 3.15 = 0.24$

Tabla IV. Límites de control "R" del material 3845

Máquina No.	R	LC	LCS	LCI
1	3.25	3.15	6.66	0.24
2	2.00	3.15	6.66	0.24
3	3.50	3.15	6.66	0.24
4	3.00	3.15	6.66	0.24
5	2.00	3.15	6.66	0.24
6	2.50	3.15	6.66	0.24
7	1.75	3.15	6.66	0.24
8	5.00	3.15	6.66	0.24
9	3.50	3.15	6.66	0.24
10	5.00	3.15	6.66	0.24

Figura 30. Gráfico "R" del material 3845



B. Listón Flexi

Tabla V. Muestras de material 3521

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00
1	153	154	152.5	155	154.5
2	154.5	153.5	154	153	155
3	152	153	153.5	154	152.5
4	155	154	154.5	153.5	154
5	154	153.5	153	155	154.5
6	153.5	155	154	157	156
7	153	154	156	155	154.5
8	154	155.5	156	156	153.5
9	155.5	156	156.5	154	155
10	155	154	155	153	153

Cálculo de promedio y rango para cada máquina

Máquina No.1

$$X_1 = (153 + 154 + 152.5 + 155 + 154.5) / 5$$

$$X_1 = 769 / 5 = 153.80$$

$$R = 155 - 152.5 = 2.5$$

Máquina No. 2

$$X_2 = (154.5 + 153.5 + 154 + 153 + 155) / 5$$

$$X_2 = 770 / 5 = 154$$

$$R = 155 - 153 = 2$$

Tabla VI. **Medias y rangos del material 3521**

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00	X	R
1	153	154	152.5	155	154.5	153.80	2.50
2	154.5	153.5	154	153	155	154.00	2.00
3	152	153	153.5	154	152.5	153.00	2.00
4	155	154	154.5	153.5	154	154.20	1.50
5	154	153.5	153	155	154.5	154.00	2.00
6	153.5	155	154	157	156	155.10	3.50
7	153	154	156	155	154.5	154.50	3.00
8	154	155.5	156	156	153.5	155.00	2.50
9	155.5	156	156.5	154	155	155.40	2.50
10	155	154	155	153	153	154.00	2.00

Cálculo de X'

$$X' = (153.80 + 154 + 153 + 154.20 + 154 + 155.10 + 154.50 + 155 + 155.40 + 154) / 10$$

$$X' = 1543 / 10 = 154.30$$

$$R' = (2.5 + 2 + 2 + 1.5 + 2 + 3.5 + 3 + 2.5 + 2.5 + 2) / 10$$

$$R' = 23.5 / 10 = 2.35$$

Cálculo de límites de control para gráfico de medias

$$\text{Línea Central} = X' = 154.30$$

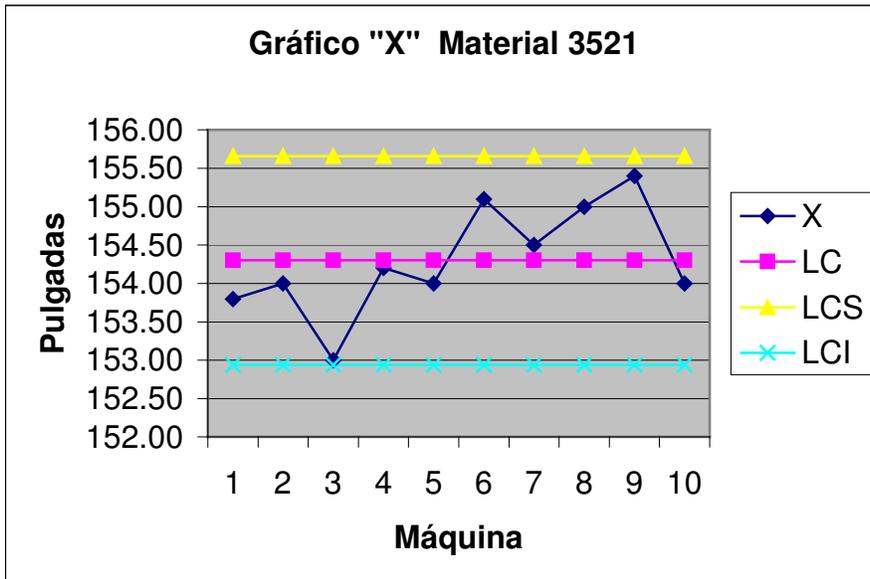
$$\text{Límite Control Superior} = 154.30 + 0.577 * 2.35 = 155.66$$

$$\text{Límite Control Inferior} = 154.30 - 0.577 * 2.35 = 152.94$$

Tabla VII. Límites de control "X" de material 3521

Máquina No.	X	LC	LCS	LCI
1	153.80	154.3	155.66	152.94
2	154.00	154.3	155.66	152.94
3	153.00	154.3	155.66	152.94
4	154.20	154.3	155.66	152.94
5	154.00	154.3	155.66	152.94
6	155.10	154.3	155.66	152.94
7	154.50	154.3	155.66	152.94
8	155.00	154.3	155.66	152.94
9	155.40	154.3	155.66	152.94
10	154.00	154.3	155.66	152.94

Figura 31. Gráfico "X" del material 3521



Cálculo de límites de control para gráfico de rangos

Línea Central = $R' = 2.35$

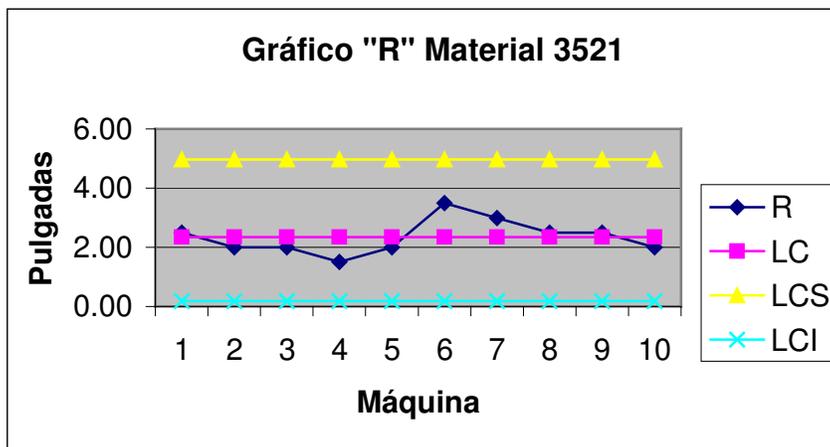
Límite Control Superior = $2.115 * 2.35 = 4.97$

Límite Control Inferior = $0.076 * 2.35 = 0.18$

Tabla VIII. Límites de control "R" del material 3521

Máquina No.	R	LC	LCS	LCI
1	2.50	2.35	4.97	0.18
2	2.00	2.35	4.97	0.18
3	2.00	2.35	4.97	0.18
4	1.50	2.35	4.97	0.18
5	2.00	2.35	4.97	0.18
6	3.50	2.35	4.97	0.18
7	3.00	2.35	4.97	0.18
8	2.50	2.35	4.97	0.18
9	2.50	2.35	4.97	0.18
10	2.00	2.35	4.97	0.18

Figura 32. Gráfico "R" del material 3521



C. Listón Fusionado

Tabla IX. Muestras del material 70118

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00
1	224	224.5	223.5	225	224
2	223	224.5	223.5	224	223.5
3	223.5	223	224	223.5	224.5
4	222.5	223.5	224.5	225	222.5
5	225	224	223.5	222.5	222
6	222	223	224	223.5	225
7	223.5	224	225	223	224.5
8	224	223.5	224.5	226	225
9	226	224	225	225.5	223
10	225.5	223.5	224	224	223.5

Cálculo de promedio y rango para cada máquina

Máquina No. 1

$$X1 = (224 + 224.5 + 223.5 + 225 + 224) / 5$$

$$X1 = 1121 / 5 = 224.2$$

$$R1 = 225 - 223.5 = 1.5$$

Máquina No. 2

$$X2 = (223 + 224.5 + 223.5 + 224 + 223.5) / 5$$

$$X2 = 1118.5 / 5 = 223.70$$

$$R2 = 224.5 - 223 = 1.5$$

Tabla X. **Medias y rangos del material 70118**

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00	X	R
1	224	224.5	223.5	225	224	224.20	1.50
2	223	224.5	223.5	224	223.5	223.70	1.50
3	223.5	223	224	223.5	224.5	223.70	1.50
4	222.5	223.5	224.5	225	222.5	223.60	2.50
5	225	224	223.5	222.5	222	223.40	3.00
6	222	223	224	223.5	225	223.50	3.00
7	223.5	224	225	223	224.5	224.00	2.00
8	224	223.5	224.5	226	225	224.60	2.50
9	226	224	225	225.5	223	224.70	3.00
10	225.5	223.5	224	224	223.5	224.10	2.00

Cálculo de X'

$$X' = (224.20 + 223.70 + 223.70 + 223.60 + 223.40 + 223.50 + 224 + 224.60 + 224.70 + 224.10) / 10$$

$$X' = 2239.5 / 10 = 223.95$$

$$R' = (1.5 + 1.5 + 1.5 + 2.5 + 3 + 3 + 2 + 2.5 + 3 + 2) / 10$$

$$R' = 22.5 / 10 = 2.25$$

Cálculo de límites de control para gráfico de medias

$$\text{Línea Central} = X' = 223.95$$

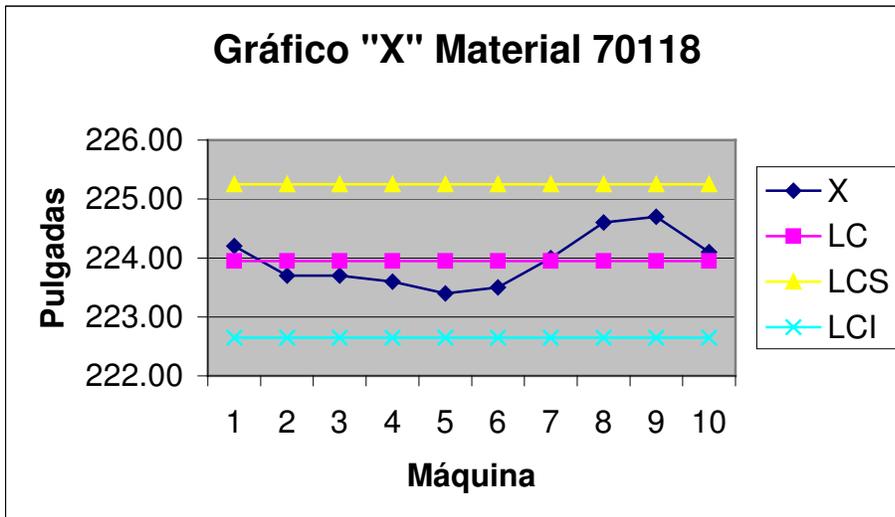
$$\text{Límite Control Superior} = 223.95 + 0.577 * 2.25 = 225.25$$

$$\text{Límite Control Inferior} = 223.95 - 0.577 * 2.25 = 222.65$$

Tabla XI. Límites de control "X" del material 70118

Máquina No.	X	LC	LCS	LCI
1	224.20	223.95	225.25	222.65
2	223.70	223.95	225.25	222.65
3	223.70	223.95	225.25	222.65
4	223.60	223.95	225.25	222.65
5	223.40	223.95	225.25	222.65
6	223.50	223.95	225.25	222.65
7	224.00	223.95	225.25	222.65
8	224.60	223.95	225.25	222.65
9	224.70	223.95	225.25	222.65
10	224.10	223.95	225.25	222.65

Figura 33. Gráfico "X" del material 70118



Cálculo de límite de control para gráfico de rangos

Línea Central = $R' = 2.25$

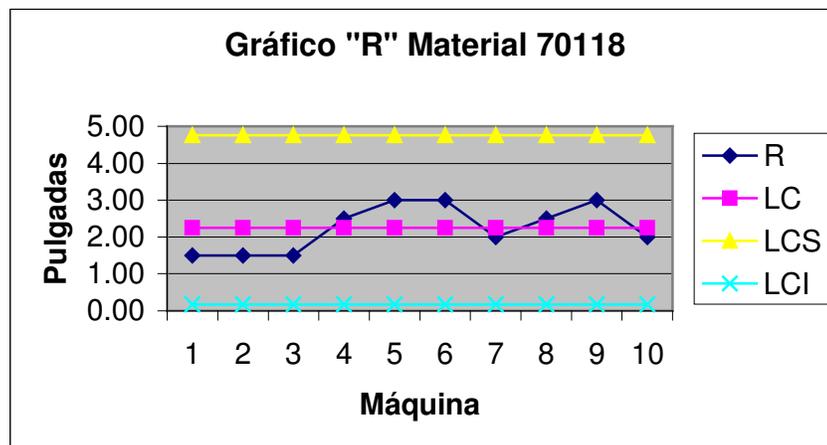
Límite Control Superior = $2.115 * 2.25 = 4.76$

Límite Control Inferior = $0.076 * 2.25 = 0.17$

Tabla XII. Límites de control "R" del material 70118

Máquina No.	R	LC	LCS	LCI
1	1.50	2.25	4.76	0.17
2	1.50	2.25	4.76	0.17
3	1.50	2.25	4.76	0.17
4	2.50	2.25	4.76	0.17
5	3.00	2.25	4.76	0.17
6	3.00	2.25 <td>4.76</td> <td>0.17</td>	4.76	0.17
7	2.00	2.25	4.76	0.17
8	2.50	2.25	4.76	0.17
9	3.00	2.25	4.76	0.17
10	2.00	2.25	4.76	0.17

Figura 34. Gráfico "R" del material 70118



D. Listón Pañuelo

Tabla XIII. Muestras del material 3536

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00
1	187	186	188	187.5	188.5
2	186.5	187.5	188	187	186.5
3	188	186	187	186.5	187
4	187.5	186.5	186	189	188.5
5	186.5	187	186	187.5	186
6	189	188	187.5	187	185.5
7	185.5	186	187	186.5	186.5
8	189	187.5	186.5	187	187.5
9	187	186	186.5	186.5	187
10	186.5	187	188	187	188

Cálculo de promedio y rango para cada máquina

Máquina No. 1

$$X_1 = (187 + 186 + 188 + 187.5 + 188.5) / 5$$

$$X_1 = 937 / 5 = 187.40$$

$$R_1 = 188.5 - 186 = 2.5$$

Máquina No. 2

$$X_2 = (186.5 + 187.5 + 188 + 187 + 186.5) / 5$$

$$X_2 = 935.5 / 5 = 187.10$$

$$R_2 = 188 - 186.5 = 1.5$$

Tabla XIV. **Medias y rangos del material 3536**

Máquina No.	9:00	10:30	12:00	14:00	16:00	X	R
1	187	186	188	187.5	188.5	187.40	2.50
2	186.5	187.5	188	187	186.5	187.10	1.50
3	188	186	187	186.5	187	186.90	2.00
4	187.5	186.5	186	189	188.5	187.50	2.50
5	186.5	187	186	187.5	186	186.60	1.50
6	189	188	187.5	187	185.5	187.40	3.50
7	185.5	186	187	186.5	186.5	186.30	1.50
8	189	187.5	186.5	187	187.5	187.50	2.50
9	187	186	186.5	186.5	187	186.60	1.00
10	186.5	187	188	187	188	187.30	1.50

Cálculo de X'

$$X' = (187.40 + 187.10 + 186.90 + 187.50 + 186.60 + 187.40 + 186.30 + 187.50 + 186.60 + 187.30) / 10$$

$$X' = 1870.60 / 10 = 187.06$$

$$R' = (2.5 + 1.5 + 2 + 2.5 + 1.5 + 3.5 + 1.5 + 2.5 + 1 + 1.5) / 10$$

$$R' = 20 / 10 = 2$$

Cálculo de límites de control para gráfico de medias

$$\text{Línea Central} = X' = 187.06$$

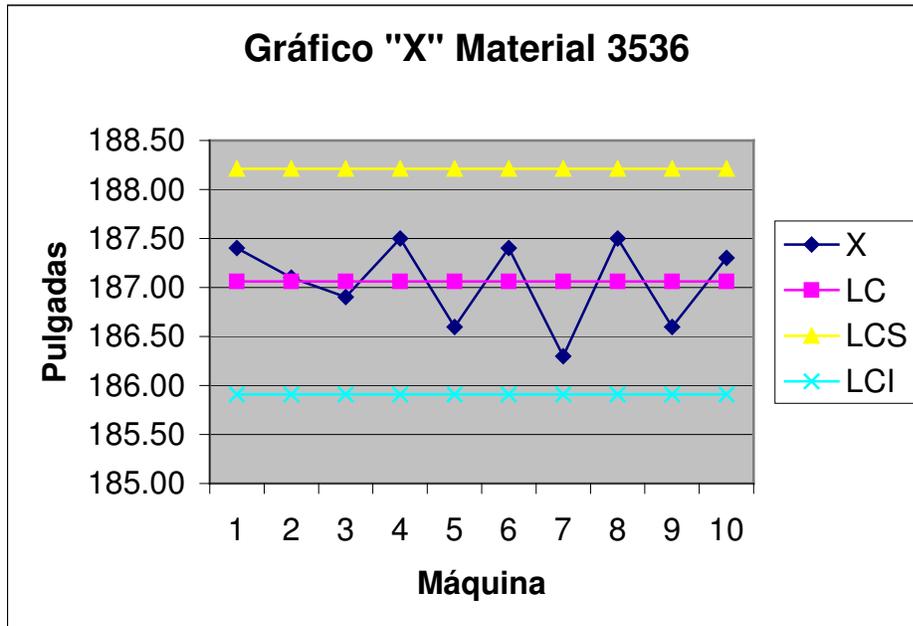
$$\text{Límite Control Superior} = 187.06 + 0.577 * 2 = 188.21$$

$$\text{Límite Control Inferior} = 187.06 - 0.577 * 2 = 185.91$$

Tabla XV. Límites “X” del material 3536

Máquina No.	X	LC	LCS	LCI
1	187.40	187.06	188.21	185.91
2	187.10	187.06	188.21	185.91
3	186.90	187.06	188.21	185.91
4	187.50	187.06	188.21	185.91
5	186.60	187.06	188.21	185.91
6	187.40	187.06	188.21	185.91
7	186.30	187.06	188.21	185.91
8	187.50	187.06	188.21	185.91
9	186.60	187.06	188.21	185.91
10	187.30	187.06	188.21	187.91

Figura 35. Gráfico “X” del material 3536



Cálculo de límites de control para gráfico de rangos

Línea Central = $R' = 2$

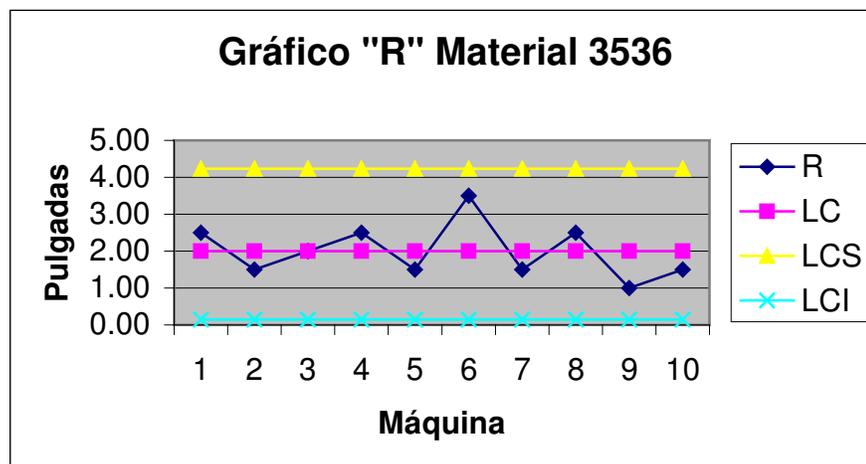
Límite Control Superior = $2.115 * 2 = 4.23$

Límite Control Inferior = $0.076 * 2 = 0.15$

Tabla XVI. Límites de "R" del material 3536

Máquina No.	R	LC	LCS	LCI
1	2.50	2	4.23	0.15
2	1.50	2	4.23	0.15
3	2.00	2	4.23	0.15
4	2.50	2	4.23	0.15
5	1.50	2	4.23	0.15
6	3.50	2	4.23	0.15
7	1.50	2	4.23	0.15
8	2.50	2	4.23	0.15
9	1.00	2	4.23	0.15
10	1.50	2	4.23	0.15

Figura 36. Gráfico "R" del material 3536



4.1.2 Especificaciones técnicas

Las especificaciones de producción de los artículos 407AS310.3845KM05, 1107A.3521*--, 407.70118TKKM05 y 406AS301.3536SEC05 se describen a continuación:

- **Especificación para el artículo 407AS310.3845KM05** (ver tabla XXIX)

Artículo código:	407AS310.3845KM05
Código del listón:	3845
Tipo de listón:	Costureado
Ancho requerido:	2 pulgadas
Largo requerido:	300 pulgadas = 25 pies
Tolerancia:	+ 5 pulgadas
Calibrar máquina:	305 pulgadas.

- **Especificación para el artículo 1107A.3521*--** (ver tabla XXX).

Artículo código:	1107A.3521*--
Código del listón:	3521
Tipo de listón:	Flexi
Ancho de listón:	2 pulgadas
Largo requerido:	144 pulgadas = 4 yardas
Tolerancia:	+ 6 pulgadas
Calibrar máquina:	150 pulgadas

- **Especificación para el artículo 407.70118TK001KM05** (ver tabla XXXI).

Artículo código:	407.70118TK001KM05
Código del listón:	70118
Tipo de listón:	Fusionado
Ancho de listón:	2.5 pulgadas
Largo requerido:	216 pulgadas = 18 pies
Tolerancia:	+ 4 pulgadas
Calibrar máquina:	220 pulgadas

- **Especificación para el artículo 406AS301.3536SEC05** (ver tabla XXXII).

Artículo código:	406AS301.3536SEC05
Código del listón:	3536
Tipo de listón:	Pañuelo
Ancho de listón:	5.5 pulgadas
Largo requerido:	180 pulgadas = 5 yardas
Tolerancia:	+ 5 pulgadas
Calibrar máquina:	185 pulgadas

4.1.3 Resultados del control en la operación de enrollado de listón

El resultado del grafico de control por variables establece que el proceso se encuentra bajo control. La tolerancia asignada a la longitud ofrece mayor seguridad durante el proceso de enrollado de listones, lo que permite que los listones enrollados cumplan con la longitud requerida.

El grafico de rangos, muestra un proceso tolerante con variaciones dentro de los limites aceptables, que favorecen la operación de enrollado, manteniéndolo bajo control.

4.2 Prueba de control de remanente

Las pruebas de control de remanente de listón de tela deben ofrecer resultados que permitan tomar decisiones sobre el manejo y control de dichos materiales.

Para estudiar el comportamiento de los materiales recurrimos a la aplicación del formato de control de remanentes, para obtener así, los datos necesarios para el análisis y la aplicación de gráficas que permitan visualizar y comprender mejor los resultados.

4.2.1 Aplicación del formato de control de remanente

Con la necesidad de recabar información para saber si es conveniente mejorar el proceso de reutilización de remanente, se utilizó el formato propuesto para la recolección de datos. La prueba fue realizada en los artículos 407AS310.3845KM05, 1107A.3521*--, 407.70118TK001KM05 y 406AS301.3536KM05 (Ver tabla XXXIII).

4.2.2 Aplicación de la técnica estadística seleccionada

Con la tabla de datos obtenidos durante el control de remanente podemos establecer como se distribuyeron los materiales de un artículo producido en el departamento de enrollado de listones. La distribución del material despachado, procesado en artículos, remanente y desperdicio se aprecia y analiza mejor gráficamente.

La distribución porcentual es una de las técnicas estadísticas más sencilla que puede ser puesta en práctica por el personal que labore en el proceso de reutilización de remanente.

A. Gráfica de distribución porcentual para el listón Costureado

Artículo código: 407AS310.3845KM05

Código del listón: 3845

Tipo de listón: Costureado

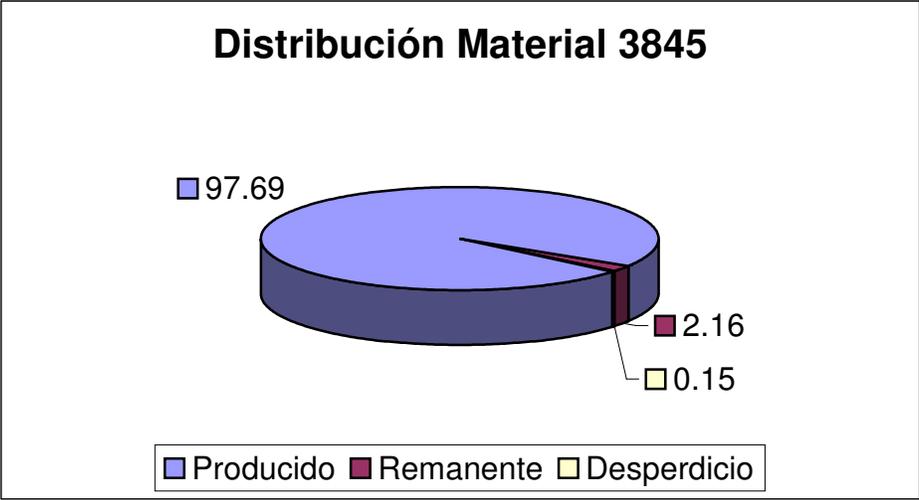
Ancho de listón: 2 pulgadas

Material Despachado: 45,679 yardas

Tabla XVII. **Distribución del material 3845**

Material 3845	Yardas	%
Producido	44625	97.69
Remanente	986	2.16
Desperdicio	68	0.15
Total	45679	100.00

Figura 37. **Distribución del material 3845**



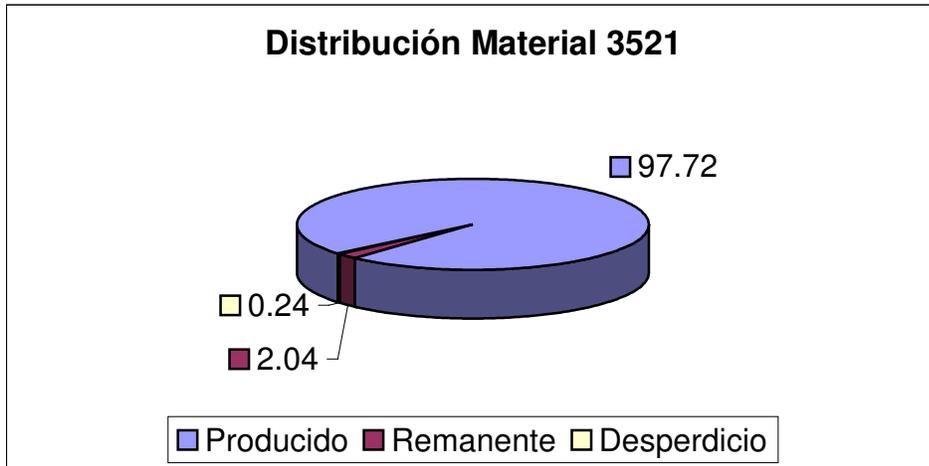
B. Gráfica de distribución porcentual para el listón flexi

Artículo código: 1107A.3521*--
Código del listón: 3521
Tipo de listón: Flexi
Ancho de listón: 2 pulgadas
Material Despachado: 35,816 yardas

Tabla XVIII. **Distribución del material 3521**

Material 3521	Yardas	%
Producido	35000	97.72
Remanente	731	2.04
Desperdicio	85	0.24
Total	35816	100.00

Figura 38. **Distribución del material 3521**



C. Gráfica de distribución porcentual para el listón fusionado

Artículo código: 407.70118TK001KM05

Código del listón: 70118

Tipo de listón: Fusionado

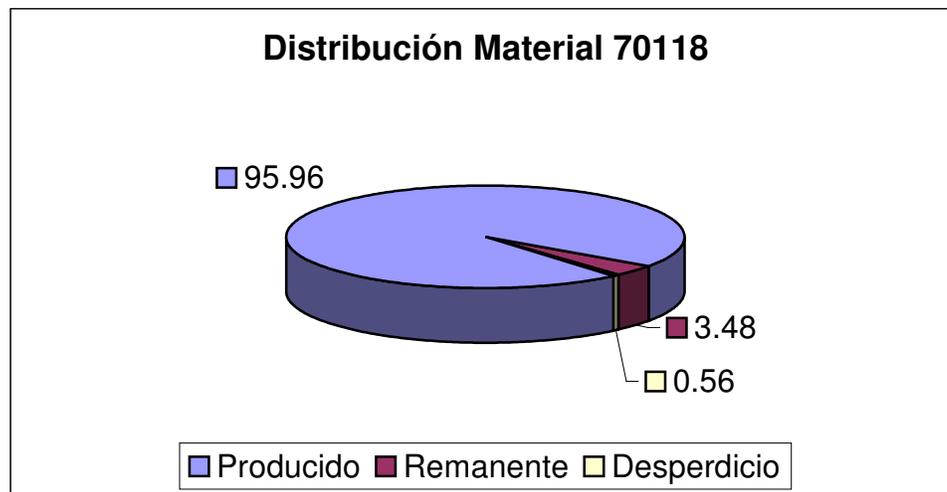
Ancho de listón: 2 pulgadas

Material Despachado: 34,232 yardas.

Tabla XIX. **Distribución del material 70118**

Material 70118	Yardas	%
Producido	32850	95.96
Remanente	1192	3.48
Desperdicio	190	0.56
Total	34232	100.00

Figura 39. **Distribución del material 70118**



D. Gráfica de distribución porcentual para el listón pañuelo

Artículo código: 406AS301.3536KM05

Código del listón: 3536

Tipo de listón: Pañuelo

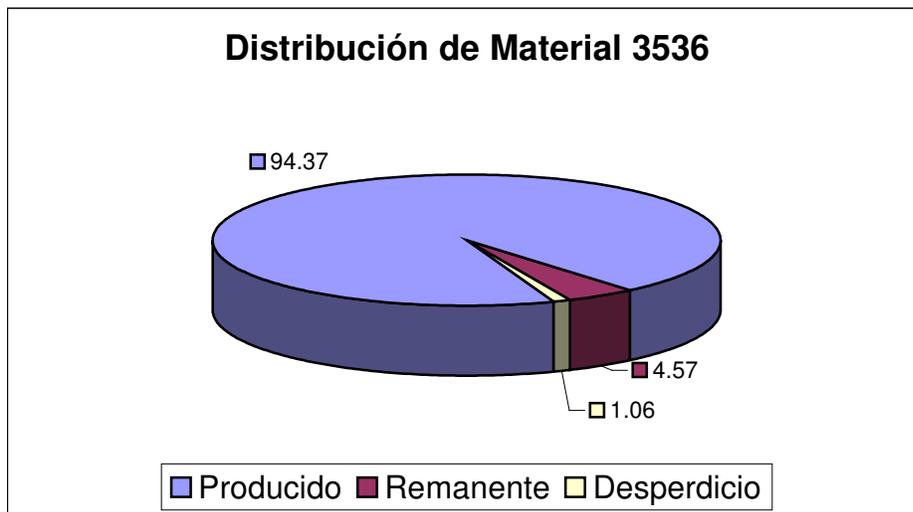
Ancho de listón: 5.5 pulgadas

Material Despachado: 22,253 yardas

Tabla XX. **Distribución del material 3536**

Material 3536	Yardas	%
Producido	21000	94.37
Remanente	1018	4.57
Desperdicio	235	1.06
Total	22253	100.00

Figura 40. **Distribución del material 3536**



4.2.3 **Resultados de la prueba de control de remanente**

El listón pañuelo es el tipo de listón que durante la producción genera mayor cantidad de remanente y desperdicio en comparación con los listones costureado, flexi y fusionado.

Los listones flexi y costureado muestran resultados similares en la generación de remanente y desperdicio, se mantienen dentro del 1% permitido como desperdicio del proceso.

Si el remanente en algún momento no se aprovechara, los resultados de desperdicio son excesivos, ya que sobrepasan el 2%.

4.3 Prueba del proceso de reutilización de remanente

Es la puesta en practica de procedimientos para mejora en el control y manejo de materiales, con la finalidad de aprovechar el material remanente al máximo. Para lograrlo, depende de la calidad con que se apliquen los dichos procedimientos.

La prueba del proceso de reutilización de remanente inicia con la recepción del material que sale directamente del proceso de enrollado de listones, continuando con la clasificación de remanentes, selección del artículo consumidor, preparación, corte, almacenaje y despacho de materiales remanentes reutilizables.

4.3.1 Recepción de remanente

Es la recepción de los sobrantes de listones de tela durante el proceso de enrollado de listones.

Los operarios de máquinas enrolladoras depositaron los sobrantes de listón en cajas de 20X20X23.5 pulgadas (código 407BK*), como el supervisor de línea indico. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, ya que el material se conserva en buen estado y reúne las condiciones de calidad necesarias para poder utilizarse en otros productos.

Figura 41. **Recepción de remanente**



4.3.2 Selección del destino de remanente

En el proceso de selección del remanente se asignó a un operario para que realizara una prueba en el sistema AREV. Los resultados fueron satisfactorios, ya que el operario tiene una base sobre el sistema AREV y ese conocimiento facilitó la búsqueda de artículos consumidores de remanente de listones.

Lo que el operario necesita es realizar ejercicios de practica, para aclarar dudas y así quedarse encargado de la de selección de remanentes de listón que consumirán otros artículos.

Durante la prueba de selección se obtuvieron datos que deben ser depurados de los artículos ya producidos.

Tabla XXI. Artículos consumidores preseleccionados

REMANENTE				ARTÍCULO A PRODUCIR		
Código	Tipo	Ancho Plg	Material AREV#	Código	Demanda X Unid. (Plg)	Demanda X Unid (Yds)
3536	Pañuelo	5.5	28420	406.3536PA05	36	1.00
				406AS223.3536.WMM05	216	6.00
				406AS301.3536SEC05	180	5.00
3521	Flexi	2	36234	262ARDWM05	16	0.44
				262WM05	16	0.44
				1107A.3521*--	150	4.17
3845	Costureado	2	34919	480AS300.3845KM05	20	0.56
				480AS300.3845SEC05	20	0.56
				407AS310.3845KM05	300	8.33
				407AS310.3845SEC05	180	5.00
70118	Fusionado	2	30291	439.70118KM	110	3.06
				439.70118KM	23.5	0.65
				1339AS001.70118KM	110	3.06
				1339AS001.70118KM	60	1.67
				482.70118TK001KM05	24	0.67
				407.70118TK001KM05	144	4.00

En la siguiente tabla, se identifica con negrilla los artículos que pueden consumir el material remanente.

Tabla XXII. **Artículos consumidores seleccionados**

REMANENTE				ARTÍCULO A PRODUCIR		
Código	Tipo	Ancho Plg	Material AREV#	Código	Demanda X Unid. (Plg)	Demanda X Unid. (Yds)
3536	Pañuelo	5.5	28420	406.3536PA05	36	1.00
				406AS223.3536.WMM05	216	6.00
				406AS301.3536SEC05	180	5.00
3521	Flexi	2	36234	262ARDWM05	16	0.44
				262WM05	16	0.44
				1107A.3521*--	150	4.17
3845	Costureado	2	34919	480AS300.3845KM05	20	0.56
				480AS300.3845SEC05	20	0.56
				407AS310.3845KM05	300	8.33
				407AS310.3845SEC05	180	5.00
70118	Fusionado	2	30291	439.70118KM	110	3.06
				439.70118KM	23.5	0.65
				1339AS001.70118KM	110	3.06
				1339AS001.70118KM	60	1.67
				482.70118TK001KM05	24	0.67
				407.70118TK001KM05	144	4.00

4.3.3 Clasificación de remanente

La clasificación se realiza al mismo tiempo que la selección de remanentes de listón, porque están a cargo de diferentes personas, que si conocen el trabajo de ambas operaciones pueden turnarse para el trabajo sea más dinámico.

La operación consiste en colocar en cada caja el listón correspondiente, clasificándolos por código, tipo y ancho.

4.3.4 Preparación del remanente

El proceso de preparación de material remanente de listón genera las cantidades de remanente disponibles por cada tipo y ancho de material. Se recomienda utilizar el total de yardas en los artículos que requieran menos yardaje, para que se aprovechen al máximo.

En la siguiente tabla, se describen los artículos que deben prepararse.

Tabla XXIII. **Material remanente a preparar**

REMANENTE				ARTÍCULO A PRODUCIR		
Código	Tipo	Ancho Plg	Material AREV#	Código	Demanda X Unid. (Plg)	Demanda X Unid (Yds)
3536	Pañuelo	5.5	28420	406.3536PA05	36	1.00
3521	Flexi	2	36234	262ARDWM05	16	0.44
3845	Costureado	2	34919	480AS300.3845SEC05	20	0.56
70118	Fusionado	2	30291	482.70118TK001KM05	24	0.67

Después de la preparación de todos los materiales, obtenemos la información de cuanto remanente se traslada a corte.

Tabla XXIV. **Material remanente preparado**

Material Remanente				
Código	Tipo	Ancho Plg	Material AREV#	Disponible
3536	Pañuelo	5.5	28420	1018
3521	Flexi	2	36234	731
3845	Costureado	2	34919	986
70118	Fusionado	2	30291	1192

4.3.4.1 Corte de remanente

Para este proceso, el departamento de planificación para la producción estableció cortar los materiales remanentes que menos material requieran, por lo que se simplifica la tabla de artículos que consumirán los remanentes.

A continuación se presenta una tabla con los materiales remanentes de listón que serán cortados a medidas y tipos de corte según las especificaciones requeridas por los artículos ya determinados.

Tabla XXV. **Material remanente a cortar**

Remanente					Producción de Corte		
Código	Tipo	Ancho Plg	Material AREV#	Disponible	Código	Corte (Plg)	Tipo de corte
3536	Pañuelo	5.5	28420	1018	406.3536PA05	36	Recto
3521	Flexi	2	36234	731	262ARDWM05	16	Sesgado
3845	Costureado	2	34919	986	480AS300.3845SEC05	20	Sesgado
70118	Fusionado	2	30291	1192	482.70118TK001KM05	24	Sesgado

El operario debe contar el número de cortes para saber cuántos artículos podemos producir con el material reutilizable y como se esta aprovechando el material remanente.

Tabla XXVI. **Material remanente reutilizado**

Material AREV#	Disponible	Código	Corte (Plg)	No. de Cortes	Reutilizado (Yds)	Desperdicio (Yds)
28420	1018	406.3536PA05	36	912	912.00	106.00
36234	731	262ARDWM05	16	1478	656.89	74.11
34919	986	480AS300.3845SEC05	20	1632	906.67	79.33
30291	1192	482.70118TK001KM05	24	1623	1082.00	110.00

El operario es responsable que la información de los registros y cajas con material reutilizable sea correcta, debido a que serán utilizados en una línea de producción.

El operario, es el encargado de trasladar las cajas de material reutilizable al área destinada para su consumo o almacenaje, debidamente rotuladas y selladas, con su respectiva nota de requisición de materiales.

4.3.4.2 Almacenaje de remanente

El encargado de bodega recibe la nota de requisición, chequea el material y firma de recibido de conformidad; si la nota no coincide con el material físico, no se recibe. Luego de recibos los materiales, se trasladan al área asignada para su almacenaje. Posteriormente, el encargado de bodega ingresa los códigos de listón de material remanente reutilizable a su control de inventario, anotando en el campo de observaciones “reutilizable”. En el caso, que los materiales no sean procesados para reutilizarse, el encargado de bodega anota en observaciones “ No reutilizable”.

4.3.5 Despacho de remanente cortado

Los materiales remanentes reutilizables, son despachados con nota de requisición al departamento de producción de moñas, como material en proceso de producción.

Los resultados del aprovechamiento de los materiales, se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla XXVII. **Material remanente aprovechado**

Material No.	Disponible	Código	Corte (Plg)	Cantidad de Cortes	Reutilizado (Yds)	Reutilizado %	Desperdicio %
28420	1018	406.3536PA05	36	912	912.00	0.90	0.10
36234	731	262ARDWM05	16	1478	656.89	0.90	0.10
34919	986	480AS300.3845SEC05	20	1632	906.67	0.92	0.08
30291	1192	482.70118TK001KM05	24	1623	1082.00	0.91	0.09

4.3.6 Resultados del proceso de reutilización de remanente

El resultado del proceso de reutilización de remanente establece que se aprovecha el 90% de los materiales sobrantes de la producción de carretes de listón.

Si el remanente únicamente se almacena y no se reutiliza, el porcentaje sobrante o remanente debe sumarse al porcentaje de desperdicio, lo que generaría un desperdicio promedio de 3.5%, fuera del límite del 1% establecido para el proceso.

5 SEGUIMIENTO

5.1 Uniformidad de formatos de control y reutilización de remanente

Para ejercer control en un proceso, es necesario contar con la información suficiente sobre los resultados de las actividades que lo conforman.

Para el control de material durante el proceso de control y reutilización de remanentes, se establecen formatos basados en la información recabada durante la prueba de control y reutilización de remanentes realizada a los diferentes tipos de listón que se procesan.

Los formatos de control de material se aplicaran a las operaciones de preparado, corte y almacenaje de remanente.

5.1.1 Control en preparación de remanente

El control en la preparación de remanentes, se llevará a cabo mediante un formato que registre la información sobre los materiales que se procesarán para proveer al área de corte. Con la información que se registre, se emite la nota de requisición de material correspondiente a los materiales a entregar, que describe qué, cuánto, cuándo se entrega el material a corte y quién es el responsable de dicha entrega, con el objetivo de controlar tanto a la persona como a los materiales (ver figura 54).

5.1.2 Control de corte de remanente

El formato de control de corte debe registrar la información necesaria y a la vez debe ser sencillo y fácil de llenar, para cumplir con la finalidad del control de corte de remanente (ver figura 55).

El operador de corte recibe la nota de requisición de material y revisa los materiales a recibir, como parte del control de corte. Si el cotejo de la nota, no coincide con los materiales, el encargado de preparación de remanente debe extender otra nota, anulando la existente. Además, el encargado de corte debe llevar un registro de los materiales cortados, como control de corte y como fuente de información para la entrega de materiales cortados reutilizables a bodega o el departamento que los requiera, sin ingresarlos al inventario de bodega.

La entrega de material remanente reutilizable a bodega se realiza emitiendo una nota de requisición de material, describiendo cada uno de los materiales a entregar, cantidad de yardas y fecha.

5.1.3 Control de remanente almacenado

El control de remanente almacenado está bajo la responsabilidad del encargado de bodega.

El control de remanente reutilizable en bodega se lleva a través del inventario. Queda sin efecto la aplicación de formatos, debido a que existe en bodega un formato de recepción de materiales estándar, para todos los materiales que ingresan.

El encargado de bodega es responsable de mantener actualizado el sistema de inventarios, con lo que se alcanza el objetivo del control de remanente almacenado.

5.2 Capacitación

Es un proceso educacional a corto plazo aplicado de manera organizada, mediante la cual personas aprenden conocimientos, aptitudes y habilidades en función de objetivos previamente definidos. En resumen, la capacitación significa la preparación de la persona para un cargo o trabajo.

La capacitación debe de ser apoyada principalmente por la gerencia, y luego por todos los involucrados dentro del proceso, ya que en su aplicación se aprende más y se desarrollan de mejor manera las actividades del trabajo.

Lo que se requiere para que la instrucción en un empleado sea efectiva es:

- Seguridad al momento de actuar y recibir instrucciones de una persona encargada.
- Conocimientos básicos de trazo y corte.
- Dominio de métodos de trabajo, ya que esto permite un aprendizaje seguro y eficaz.

5.2.1 Personal para control y reutilización de remanente

La capacitación técnica para los empleados involucrados en el control y reutilización de remanente estará basada en la instrucción en el puesto. Es un proceso donde el operario desde el inicio de su capacitación aplicará el sistema de “aprender haciendo”.

La instrucción que el empleado recibe en el puesto de trabajo debe hacerla un trabajador con experiencia o supervisor de área, es el mejor método de capacitación para nuestro caso, porque genera una retroalimentación inmediata de las deficiencias o habilidades del nuevo empleado.

Para que exista una base de capacitación para nuevos empleados en el puesto de trabajo de control y reutilización de remanente, se estructura una serie de pasos que servirán para que un supervisor o trabajador experimentado, enseñe bien lo que debe hacerse:

- Paso 1. Preparación del aprendiz
 - a) Haga que se sienta tranquilo.
 - b) Explique por qué se le enseña.
 - c) Cree interés.
 - d) Explique el por qué del puesto.
 - e) Coloque al empleado tan cerca como sea posible de la posición de trabajo normal.
 - f) Familiarice al empleado con el equipo, materiales, herramientas y términos de oficio.

- Paso 2. Presentación de la operación
 - a) Explique los requerimientos de calidad y cantidad.
 - b) Realice el trabajo al ritmo normal.
 - c) Realice el trabajo en un ritmo lento varias veces explicando cada paso.
 - d) Revise de nuevo el trabajo lentamente explicando puntos claves.
 - e) Haga que el empleado explique los pasos conforme el instructor realiza el trabajo lentamente.

- Paso 3: Prueba de desempeño
 - a) Haga que el empleado realice el trabajo varias veces, lentamente, al tiempo que explica cada paso y corrija las fallas.

- b) El instructor hace el trabajo a ritmo normal.
 - c) Haga que el empleado realice el trabajo aumentando gradualmente la pericia y la velocidad.
 - d) Tan pronto como el empleado demuestre la capacidad para hacer el trabajo, déjelo trabajar solo, pero no lo abandone.
- Paso 4: Seguimiento
 - a) Designe a quién debe recurrir el empleado para obtener ayuda si la requiere.
 - b) Reduzca gradualmente la supervisión, y verifique el trabajo ocasionalmente en relación con las normas de calidad y cantidad.
 - c) Corrija los patrones de trabajo defectuosos que empiecen a surgir y hágalo antes de que se conviertan en hábitos.
 - d) Elogie el trabajo satisfactorio.

5.2.2 Personal de producción de enrollado de listones

La capacitación para operadores de máquinas enrolladoras será al igual que los operarios de manejo de remanentes, del tipo aprender haciendo. El jefe del departamento de enrollado de listones sugiere que conocer bien su trabajo y contar con la capacidad de exponer cuál es la forma más sencilla de realizarlo, ayuda, enseña y desarrolla habilidades y aptitudes.

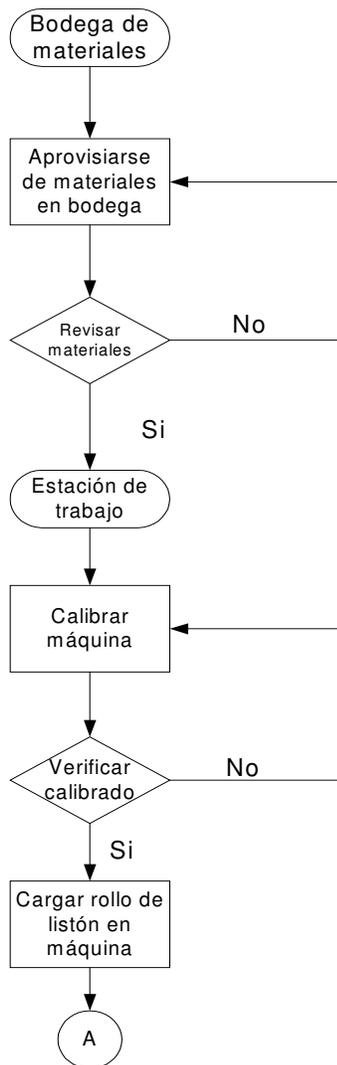
Como parte de la capacitación para operadores de máquinas enrolladoras, se establece un procedimiento que busca estandarizar la actuación del operario. Además, se puede utilizar para familiarizar al nuevo operario con el equipo y proceso, en el menor tiempo posible.

El material instructivo es el resultado de reuniones y practicas de directivos y operarios, que en conjunto ofrecieron su colaboración para establecer el procedimiento que sirve de base para el mejoramiento continuo.

El instructivo para operadores de máquinas enrolladoras, es una técnica que ayudará a la organización en período de vacaciones, ausencias, renuncias y alguna otra razón por la que un directivo falte a su trabajo. Para tener mejor concepción sobre el instructivo de aprendizaje, se establece un flujograma que refuerza el su contenido.

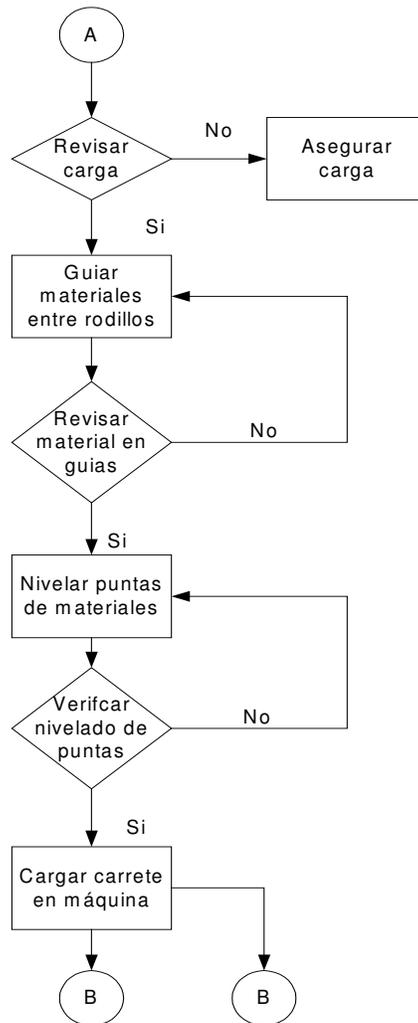
Figura 42. Flujograma del instructivo de enrollado de listones

FLUJOGRAMA			
Procedimiento del intructivo de enrollado de listones			
Departamento: Enrollado de listones Proceso: Enrollado de listón en carrete Metodo: Actual Fecha: Septiembre 2005	Resumen de proceso Hoja 1/3		
	Símbolo	Significado	Número
		Documento	
		Proceso	11
		Decisión	8
	Inicio - fin		



Continuación

FLUJOGRAMA			
Procedimiento del intructivo de enrollado de listones			
Departamento: Enrollado de listones Proceso: Enrollado de listón en carrete Metodo: Actual Fecha: Septiembre 2005	Resumen de proceso Hoja 2/3		
	Símbolo	Significado	Número
		Documento	
		Proceso	11
		Decisión	8
		Inicio - fin	



Continuación

FLUJOGRAMA			
Procedimiento del intructivo de enrollado de listones			
Departamento: Enrollado de listones Proceso: Enrollado de listón en carrete Metodo: Actual Fecha: Septiembre 2005	Resumen de proceso Hoja 3/3		
	Símbolo	Significado	Número
		Documento	
		Proceso	11
		Decisión	8
	Inicio - fin		



Pasos del Instructivo para el proceso de enrollado de listones:

- Paso 1. Despacho de listón. El listón se despacha en cantidades de acuerdo a las ordenes de trabajo, por lo regular se recibe en bolsa plástica y es necesario trasladarlo a la estación de trabajo. Entre los materiales figuran listones y carretes.

Nota: Ubicar los materiales a utilizar a una distancia aceptable entre el operador y la máquina; sin obstruir los pasillos de la línea de trabajo ni tampoco a otro operador.

- Paso 2. Calibrar máquina. Es el primer paso del proceso de enrollado de listones. Inicia ingresando en la máquina la cantidad en pulgadas que contendrá el carrete de listón, bajo la supervisión del supervisor de línea. A su vez, es necesario chequear encendido, retroceso, corte de cuchilla y apagado de dicha máquina.

Figura 43. **Calibrar máquina enrolladora**



- Paso 3. Cargar máquina. Luego de trasladados los materiales procedemos a sacar un rollo de la bolsa plástica y colocarlo en el primer plato, debe tener cuidado de no aflojarlo para que no provoque problemas de tensión al momento del enrollado.

Debe de realizar la misma operación para el segundo rollo y colocarlo en el segundo plato.

Figura 44. **Cargar máquina con rollo de listón**



- Paso 4. Asegurar rollos. Lo siguiente es asegurar los rollos, colocando un plato de aluminio en cada base previamente cargada con rollo de listón. Este plato evita que los rollos se aflojen, se desenrollen o que salgan de los rodillos plásticos por causa de la tracción de la máquina al momento de enrollar.

Figura 45. **Asegurado de rollos de listón**



- Paso 5. Guiar listones. Seguidamente, se pasan los listones por guías hasta llegar a la base del rodillo que contendrá el carrete.

Figura 46. **Guiar listones entre rodillos**



- Paso 6. Nivelar puntas del listón. Luego se oprime la tecla F (forward) para que la máquina tire de los dos listones por medio del rodillo de metal del enrollado. Si el listón necesita recortar las puntas, se oprime la combinación P/E, para retroceder los listones y nivelar las puntas de los mismos por medio de un corte que la máquina realiza con una cuchilla hidráulica (con la tecla E). Luego se presiona la tecla F nuevamente para correr los listones ya nivelados, al margen de los ejes de carretes.

Figura 47. **Nivelado de Listón**



- Paso 7. Introducir carrete. Luego se procede a tomar dos carretes de una caja; preparada con anterioridad por el operario, insertando cada uno en los ejes de carrete.

Figura 48. **Introducir carrete en base de máquina**



- Paso 8. Grapar listón. Se toma grapadora hidráulica y se grapan las puntas del listón en el carrete, se coloca dos grapas por cada listón; una en cada extremo a lo ancho para un enrollado uniforme.

Figura 49. **Fijar listón en carrete**



- Paso 9. Enrollado de listón. Al iniciar la operación de enrollado de listón se realiza una prueba; si la medida de largo de listón esta entre las especificaciones, continua el proceso, sino, se recalibra en compañía del supervisor. Al terminarse de enrollar un carrete de listón, el sistema de la máquina realiza el corte automáticamente.

Figura 50. **Enrollado de listón**



- Paso 10. Grapar listón enrollado. Se toman las puntas del listón previamente enrollado y se ajustan al carrete para fijarlo finalmente con una grapa. La forma de grapar al final del enrollado es igual que al inicio; una grapa en cada extremo del listón a lo ancho y en ambos carretes.

Figura 51. **Fijar enrollado de listón**



- Paso 11. Descargar máquina. Es el ultimo paso de la operación de enrollado, los dos carretes de listón se descargan de la máquina y se depositan en cajas de cartón.

Figura 52. **Descargar carrete con listón enrollado**



- Paso 12. Almacenaje temporal. Al terminar de llenar las cajas se rotulan con el nombre del artículo, cantidad y numero de orden de trabajo. Al completar el lote de producto, se traslada a empaque de producto terminado.

5.3 Inducción

Es la herramienta que facilita la incorporación de un nuevo miembro a la organización, se encarga de guiar, orientar e integrar al nuevo elemento a su trabajo.

La meta principal de la inducción es contribuir a la adaptación del empleado de nuevo ingreso hacia su grupo y las herramientas de trabajo que deba utilizar.

5.3.1 Personal de nuevo ingreso

El proceso de inducción para el nuevo empleado esta a cargo del jefe de personal y jefe de departamento.

A. El jefe de personal es la persona asignada para dar inducción a nuevos empleados sobre las normas internas de la empresa, prestaciones y uso debido del carnet de identificación.

Algunas normas internas de la empresa

- Respetar el horario de entrada
- Inicio de labores en el puesto de trabajo a las 8:00 de la mañana
- Hora de salida de lunes a jueves es a las 17:00 hrs., el día viernes es a las 16:00 hrs.
- Se trabajan 44 horas por semana
- Toda hora que exceda las 44 horas se toma como hora extra.
- La hora extra se calcula a 1.5 sobre la hora ordinaria
- Todo el personal cuenta con dos meses de prueba para poder calificar su desenvolvimiento dentro de su área de trabajo.
- Se prohíbe el uso de celulares en horas de trabajo
- Prohibido cualquier juego de azar u otros.
- Prohibidas las demostraciones de afecto dentro de la empresa.
- Prohibido extraer en forma ilícita material o herramienta de la empresa
- No excederse en tiempo estipulado para refacción y almuerzo
- Prohibido el consumo de drogas o alcohol.
- No se permite el ingreso de arma blanca o de fuego a la empresa

- Antes de retirarse de su área de trabajo verifique que todo quede en orden, maquinaria y luces apagadas Respetar las áreas verdes y restringidas
- Prohibido realizar negocios personales dentro de la empresa sin autorización

Prestaciones de ley para el trabajador

- Descanso semanal
- Días de asueto
- Vacaciones
- Bono 14
- Aguinaldo
- Indemnización

El uso debido de carnet de identificación

- Marcar personalmente
- Portarlo en un lugar visible

B. El Jefe de departamento, es la persona asignada para dar inducción sobre la parte técnica del trabajo para el que fue contratado el nuevo empleado. La inducción comprende una charla sobre el uso apropiado del equipo de protección personal y breve recorrido por las instalaciones de la empresa; departamentos y áreas de servicio.

El uso apropiado del equipo de protección personal:

- Evita enfermedades y reduce los accidentes en el trabajo
- Se debe utilizar y colocar adecuadamente donde corresponde
- Siempre debe utilizar todo el equipo seguridad en el área que lo requiera.
- Dar mantenimiento y cuidarlo apropiadamente.

El recorrido por las instalaciones de la empresa se lleva a cabo por los departamentos.

- Bodega de materia prima
- Departamento de producción de moñas
- Departamento de máquinas
- Departamento de enrollado de listones
- Departamento de productos costureados
- Departamento de productos soplados
- Bodega de producto terminado

Áreas de servicio

- Comedor
- Clínica médica
- Farmacia
- Banco
- Duchas y sanitarios

5.4 Control de mano de obra

El control de mano de obra es una estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad del trabajo, se realiza en las distintas etapas del proceso de reutilización de remanente. Se realiza mediante la inspección rutinaria de los diferentes puestos de trabajo, con la finalidad de mantener al operario activo.

El control de los diferentes registros asignados debe ser complementado con una inspección, que permita revisar las acciones que se realizan durante el proceso que dan origen a la información registrada en los formatos de control.

La inspección puede estar a cargo del supervisor producción, supervisor de línea o por parte de una persona asignada por el jefe del departamento de enrollado de listones.

5.4.1 Inspección intermitente

Es una inspección no regular, usualmente para supervisar el trabajo del personal operativo, que se acostumbra al horario de inspección y varía su ritmo de trabajo.

La inspección intermitente tiene como objetivo evaluar al operario y las características de calidad del producto procesado, para determinar si el proceso está cumpliendo con lo establecido.

Una de las ventajas de la inspección intermitente es que obliga al operario a mantenerse ocupado, con un ritmo de trabajo constante o promedio, no obstante, no asegura que el trabajo realizado sea el de un operario 100%.

CONCLUSIONES

1. El proceso de enrollado de listones es clave para establecer los problemas que afectan la operación indirectamente. La mayor parte de los materiales remanentes, resultan por bordes defectuosos, lo que obliga a realizar un corte, después de cada falla, para poder continuar con la operación de enrollado.
2. El proceso de control y reutilización de remanente aporta la información necesaria para generar una estricta política sobre el manejo adecuado de materiales remanentes, dentro del departamento de enrollado de listones, debido a que absorben un importante porcentaje del producto, que se refleja en un precio de venta elevado y los escasos márgenes de utilidades de la empresa.
3. El resultado de aplicar la técnica estadística de pastel, muestra la distribución de materiales en un producto procesado, con resultados alarmantes sobre la generación de materiales sobrantes, que al no ser reutilizados, sobrepasan el 1% de desperdicio (waste factor), establecido por la especificación de producción (ver tablas XXIX, XXX, XXXI y XXXII).
4. Las áreas que afectan la operación de enrollado de listón, son las encargadas de procesar el borde de listones de tela, ya que durante el proceso de costura o fusionado realizan empalmes irregulares que se reflejan en un producto menos, cada vez que éste ocurre.

5. El procedimiento actual de manejo de remanente, es un proceso desfasado, donde no se tiene claro el objetivo de manejo de materiales, y sobre todo, lo importante que éste tiene para la empresa.
6. El sistema de control y reutilización de remanente, funciona aprovechando el 90% de los materiales, lo que permite mantenerse dentro del parámetro del 1% de desperdicio (waste factor), establecido por la especificación de producción (ver tablas XXIX, XXX, XXXI y XXXII).
7. Se establece para el seguimiento del sistema de control y reutilización, la aplicación de técnicas para la capacitación y control del operario, que le permita desarrollarse y desempeñarse con calidad dentro del trabajo.

RECOMENDACIONES

- **Al encargado del departamento**

1. Comunicar al personal las responsabilidades de autoridad de los supervisores.
2. Mantener actualizado el procedimiento para capacitar a los operadores de máquinas enrolladoras.
3. Infundir conciencia, sobre la importancia que los remanentes asumen para la empresa.
4. Poner en marcha lo antes posible el programa de capacitación para mejorar el desempeño.
5. Convencer a directivos y personal operativo, sobre la importancia de trabajar en contra de los generadores de materiales remanentes, ya que deteriora los procesos de mejora continua.

- **A los supervisores de producción**

1. Aportar sus experiencias a los operarios, para mejorar la comunicación entre ambos, y así facilitar la práctica de los procedimientos.

2. Crear el hábito de variar la rutina de supervisión, para contribuir con la inspección intermitente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Montgomery. Control estadístico de calidad, 2da. ed.; México: Grupo Editorial Iberoamericano, 1991.
2. Hellriegel y Slocum. Administración, 7a. ed.; México: Thomson editores, 1998.
3. Walpole y Myers. Probabilidad y estadística, México: Editorial McGraw Hill, 1996.
4. Gutiérrez Humberto. Calidad total y productividad, México: Editorial McGraw Hill, 1992.
5. Niebel. Métodos, tiempos y movimientos, 9a. Ed.; México: Editorial Alfaomega, 1993.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.** Duncan. Control de calidad y estadística industrial, México: Editorial Alfaomega, 1996.
- 2.** Besterfield. Control de calidad, México: Editorial Prentice Hall, 1991.
- 3.** Montgomery. Control de calidad, México: Grupo Editorial Iberoamericano, 1985.
- 4.** Feigembaun. Control total de calidad, México: Editorial CECSA, 1991.
- 5.** Evans y Linsay. Administración y control de la calidad, 4ta. Ed.; México: Thomson editores, 1996.

ANEXOS

Figura 53. Formato del reporte diario de enrollado de listones



TURNO No.

REPORTE DIARIO DE ENROLLADO DE LISTONES

NOMBRE DEL SUPERVISOR

FECHA

Máq#	MESC. L. o ESTILO	PAINTEROLL	NOMBRE DEL OPERARIO	Cajas		Unids.		Cajas		Unids.		Cajas	Unids.
				Unids.	Cajas	Unids.	Cajas	Unids.	Cajas				
MAQUINA 1	EDDY MEGIA												
MAQUINA 2	JAEEL ESTRADA												
MAQUINA 3	ELIAS MONZON												
MAQUINA 4	OSMAN RAMOS												
MAQUINA 5	ESMAN INEDA												
MAQUINA 6	ESTUADIA MOLINA												
MAQUINA 7	EDDER JOLON												
MAQUINA 8	IBERY MORALES												
MAQUINA 9	LUIS FELIPE												
MAQUINA 10	JUAN CAMPOS												
TOTAL DE CAJAS POR ESTILO													
TOTAL DE UNIDADES EN CADA CAJA													
TOTAL DE UNIDADES POR ESTILO													
TOTAL DE CAJAS POR ESTILO													
COMENTARIOS:													

Fuente: Departamento de enrollado de listones

Tabla XXVIII. **Factores para la elaboración de gráficos de control**

n	A ₂	D ₃	D ₄
2	1'880	-	3'27
3	1'023	-	2'57
4	0'729	-	2'28
5	0'577	-	2'11
6	0'483	-	2'00
7	0'419	0'076	1'92
8	0'373	0'136	1'86
9	0'337	0'184	1'82
10	0'308	0'223	1'78

Fuente: Walpole. **Probabilidad y estadística**. Pág. 721

Tabla XXXI. Especificaciones del artículo código 407.70118TK001KM05

```

Item No 407.70118TK001KM05 Code KM Status E Mix S Pretick Y Effect. Dates
Desc WIRED RIBBON 18' X 2" GD Fr 03/07/05
Item Family 407.70118TK UPC (0) To 12/31/05
Type SI HC Code DLA 01/20/06
Season XMS CHRISTMAS TLA 18:04:57
Class RF Operation MSPPOOL Cs\Day 4.8
Category XL Worksheet Waste Factor 1.01
SCC - - - - SCC - - - - Open Inv: 0
IC Qty: IC Cube: IC Wt: Tot Case: 0 Prod Req: 0
MC Qty: 250 MC Cube:5.1614 MC Wt: Cases/Layer: YTD Demand: 0
IC\MC: EDI Pk: 1 EDI Sz: 250 Layers: YTD Ship : 0
Ann Req. Due Date Xtra Cases: YTD Mixed: 0
Tot Ann Req. 0 Wt: .0 Oversold:
SC Price Cs Cube: 0.00 LY Demand:
Prod. YTD Prod. REQ. InProcess Asst:N
Available OnHand Allocated OnOrder Shipped Exported Mixed Received
0 0 0 0 0 0 0 0
Lost OH AVail Inv InvDate CC CC DT Cycle Loc WO 0
0 0 0 12/29/05 0 0 0 0 TR
    
```

Mat #	P	Description	Src	Usage	Qty	UOM	Per Bw	Per Crd	Per Case	(2 of 4) Total
30291	70118	MULTI P70118 (735	M	RIBN	220.0000	IN	1	1	250	1527.7778
41874		SPL #TK003KM05 (SP	M	SPOOL	1.0000	EA	1	1	250	250.0000
4554		STAP06 10000/BOX	P	STAP	4.0000	EA	1	1	250	1000
41870		LBL #407TK001KM05	P	LABL	1.0000	EA	1	1	250	250.0000
9507		CTN #407BK (MC)	P	MC	.2500	EA	1	1	1	.2500
1040		TAPE CLEAR 2" X 11	P	TAP	.2000	YD	1	1	1	.2000

P	Qty	UPC	DescriptionDescriptionDescriptic
70118	250		

Print
Page:

```

250 Ea\Case: 250 IC Qty: Ht: Product
Short Desc: WIRED RIBBON Art Type: BLANK Wd: Dep:
Cust Item No: BLANK
Carton Markings1:
Carton Markings2:

Country of Origin: GUAT Ea Ca
Pre Price: Y Ticketing:P Price .00
Retail:
Cust Item#: QTY:
Dept No: 9 Length Yds: Ft: 18 In:
Misc No: Weight Lbs: Oz: In: 2
    
```

Notes

(4 of 4

Spec Due Date 03/04/04
Item Special Instructions:

Fuente: **Sistema AREV**

