



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

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON EL
ÁREA DE TENDIDO Y CORTE DE KORAMSA, PARA ELEVAR LA
EFICIENCIA**

Helga Karina Wittig Loarca

Asesorada por: Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano

Guatemala, septiembre de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE
TENDIDO Y CORTE DE KORAMSA, PARA ELEVAR LA EFICIENCIA**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

HELGA KARINA WITTIG LOARCA

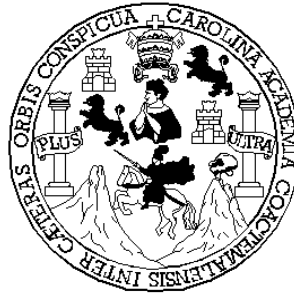
ASESORADA POR: INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA DE
SERRANO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
EXAMINADORA	Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

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 titulado:

OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE DE KORAMSA, PARA ELEVAR LA EFICIENCIA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en febrero de 2005.

Helga Karina Wittig Loarca

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 25 de julio de 2007.
Ref.EPS.G.493.07.2007.

Ing. Ángel Roberto Sic García
Director Unidad de Prácticas de
Ingeniería y E.P.S.
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente

Respetable ingeniero Sic:

Por medio de la presente informo a usted, que como asesora y supervisora de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), de la estudiante universitaria Helga Karina Wittig Loarca, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: "OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE DE KORAMSA, PARA ELEVAR LA EFICIENCIA", el cual encuentro satisfactorio.

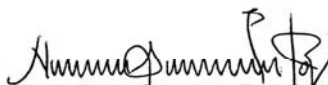
Las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo técnico a empresas privadas, en la búsqueda de soluciones viables a los problemas que atraviesan y que al final, beneficiarán a la sociedad en general.

En tal virtud, lo doy por aprobado, solicitándole darle el trámite correspondiente.

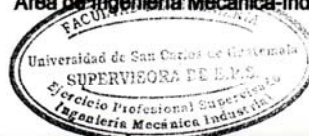
Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Deferentemente,

"*YO Y ENSEÑAD A TODOS*"


MSc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Asesora-supervisora de E.P.S.

Área de Ingeniería Mecánica-Industrial



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE DE KORAMSA, PARA ELEVAR LA EFICIENCIA**, presentado por la estudiante universitaria **Helga Karina Wittig Loarca**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Inga Rossana Margarita Castillo Rodríguez', written over a circular stamp or seal.

Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala julio de 2007

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 25 de julio de 2007.
Ref.EPS.D.442.07.2007.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela
de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente

Respetable ingeniero Gómez:

Por medio de la presente, envío a usted el Informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado: "OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE DE KORAMSA, PARA ELEVAR LA EFICIENCIA". Este trabajo lo desarrolló la estudiante universitaria Helga Karina Wittig Loarca, quien fue debidamente asesorada y supervisada por la ingeniera Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación por parte de la asesora-supervisora, esta Dirección también **aprueba** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Ing. ÁNGEL ROBERTO SIC GARCÍA
DIRECTOR UNIDAD DE E.P.S.



Adjunto informe final

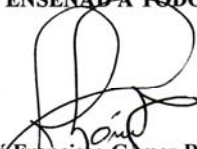
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



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 **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE DE KORAMSA, PARA ELEVAR LA EFICIENCIA**, presentado por la estudiante universitaria **Helga Karina Wittig Loarca**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo

ID Y ENSEÑAR A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela/Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2007.

/mgp

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), Posgrado Maestría en Sistemas Mención Construcción y Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Licenciatura en Matemática, Licenciatura en Física. Centros: de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM), Guatemala, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Centroamérica.

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por haberme dado la vida, sus bendiciones para salir adelante y la dicha de compartir con toda mi familia este triunfo.
Jesús, Virgen María y San Judas Tadeo	Por haberme guiado y darme fuerzas para finalizar mi carrera universitaria
Mis padres	Martha Haydeé Loarca de Wittig y Marco Antonio Wittig, por su amor, consejos y apoyo en mi vida.
Mis hermanos	Aída María, Werner y Martha Ericka, por estar conmigo en mi vida y por su apoyo.
Mis cuñados	Tonito, Ingrid y Fernando, por ser parte de mi familia y su amistad.
Mis sobrinos	María Fernanda, María Paula, Anneliese, Ingrid, Ely (†), mi angelito que desde el cielo me acompaña, Ana Lucía y Luis Eduardo, por existir en mi vida y darme muchos momentos alegres.
Todos mis amigos	Que Dios me ha dado la dicha de conocerlos en el transcurso de mi vida, gracias por su amistad, apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Ingeniera Norma Ileana Sarmiento de Serrano, por su valiosa ayuda y asesoría en el desarrollo del trabajo de graduación.

La empresa Koramsa, en especial al Ingeniero Luis Fernando Pinot, por darme la oportunidad de realizar el trabajo de E.P.S.

La Facultad de Ingeniería, por haberme formado como profesional.

Todas las personas que de alguna forma contribuyeron a hacer realidad este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XII
GLOSARIO	XV
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1 Historia	1
1.2 Productos	2
1.3 Visión y Misión	3
1.4 Estructura organizacional	4
1.4.1 Estructura organizacional general de la Planta Koramsa	4
1.4.2 Estructura organizacional del área de tendido y corte	14
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Herramientas para efectuar un diagnóstico	19
2.1.1 Diagrama de Pareto	19
2.1.2 Diagrama Causa – Efecto	22
2.2 Diseño de un sistema de trabajo de alto desempeño	25
2.3 Análisis de puestos y muestreo de trabajo	27
2.4 Ergonomía	31
2.5 Instalaciones industriales	31
2.6 Diagramas	34
2.6.1 Diagrama de proceso	35

2.6.2	Diagrama de flujo	36
2.6.3	Diagrama de recorrido	38
2.6.4	Diagrama hombre – máquina	39
2.7	Condiciones ambientales de trabajo	40
2.8	Seguridad e Higiene industrial	43
2.9	Manejo de desechos sólidos	44
2.10	Leyes de protección y mejoramiento del medio ambiente	46
3.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	49
3.1	Diagnóstico general de áreas relacionadas con tendido y corte	49
3.1.1	Diagrama de Pareto	50
3.1.2	Diagrama de Causa-Efecto	55
3.2	Diagnóstico general del área de tendido y corte	57
3.2.1	Diagrama de Pareto	57
3.2.2	Diagrama Causa-Efecto	63
3.3	Proceso de tendido y corte	66
3.3.1	Materias primas	66
3.3.2	Descripción del proceso actual	68
3.3.3	Toma de tiempos	70
3.3.4	Diagrama de procesos	74
3.3.5	Diagrama de flujo	77
3.3.6	Diagrama de recorrido	79
3.3.7	Diagrama hombre-máquina	81
3.4	Procedimientos	83
3.4.1	Área de <i>CAD</i>	84
3.4.2	Área de planeación y programación diaria	90
3.4.3	Bodega	93
3.4.4	Área de piscina	98
3.4.5	Área de tendido y corte	101

3.5	Puestos	108
3.5.1	Operarios	109
3.5.2	Supervisores	114
3.5.3	Jefes	116
3.6	Personal	118
3.6.1	Área de <i>CAD</i>	120
3.6.2	Área de planeación y programación diaria	122
3.6.3	Bodega	124
3.6.4	Área de piscina	126
3.6.5	Área de tendido y corte	128
3.7	Condiciones de trabajo	130
3.7.1	Iluminación	130
3.7.2	Ventilación	135
3.7.3	Ruido	137
3.7.4	Seguridad industrial	139
3.7.4.1	Equipo adecuado	140
3.7.4.2	Señalización	141
3.7.4.3	Condiciones inseguras	142
3.7.4.4	Programas de primeros auxilios	142
3.7.5	Higiene industrial	143
3.7.5.1	Orden y limpieza en área de tendido y corte	143
3.8	Controles o registros	144
3.8.1	Informe bihoral	144
3.8.2	Indicadores de eficiencia en corte	146
3.8.2.1	Gráficas de eficiencia de operarios	147
3.8.2.2	Gráficas de metas	148
3.9	Análisis de desechos sólidos generados en proceso de tendido y corte	149
3.9.1	Tipo de desechos	150

3.9.2	Cantidades generadas	152
3.9.3	Método de manejo y almacenaje	152

4. PROPUESTA PARA OPTIMIZAR PROCESOS E INCREMENTAR

LA EFICIENCIA EN EL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE 155

4.1	Proceso de optimización	156
4.2	Procedimientos y procesos	159
4.2.1	Área de CAD	159
4.2.2	Área de planeación y programación diaria	167
4.2.3	Bodega	171
4.2.4	Área de piscina	175
4.2.5	Área de tendido y corte	179
4.3	Personal	200
4.3.1	Descripción de puesto	201
4.3.2	Aplicación de muestreo de trabajo	212
4.3.3	Ergonomía	220
4.3.4	Incentivos para logro de metas	222
4.4	Condiciones de trabajo	226
4.4.1	Instalaciones	226
4.4.1.1	Área de CAD	227
4.4.1.2	Área de planeación y programación	227
4.4.1.3	Bodega	227
4.4.1.4	Área de piscina	228
4.4.1.5	Área de tendido y corte	228
4.4.2	Seguridad Industrial	229
4.4.3	Higiene Industrial	248
4.4.3.1	Promoción de orden y limpieza	249
4.5	Indicadores de eficiencia	250
4.5.1	Informe bihoral	251

4.5.1.1	Gráficas de eficiencia de operarios	254
4.5.1.2	Gráficas de metas	255
4.5.2	Hoja de seguimiento de tendido	257
4.5.2.1	Gráficas de eficiencias de operarios	259
4.5.2.2	Gráficas de logro de metas	261
4.5.3	Hojas de seguimiento de corte	262
4.5.3.1	Gráficas de eficiencia de operarios	265
4.5.3.2	Gráficas de logro de metas	266
4.6	Costo de propuesta	268
5.	PROPUESTA PARA MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	273
5.1	Descripción	273
5.2	Aspectos legales	274
5.3	Método para el manejo de desechos sólidos	275
5.3.1	Generación	275
5.3.2	Almacenaje	278
5.3.3	Disposición final	281
5.4	Costo de propuesta	282
	CONCLUSIONES	283
	RECOMENDACIONES	287
	BIBLIOGRAFÍA	289
	APÉNDICE	291
	ANEXOS	327

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama de planta 1	6
2. Organigrama de planta 2	12
3. Organigrama del área de tendido y corte	15
4. Ejemplo de gráfica de Diagrama de Pareto	22
5. Ejemplo de Diagrama de Causa-Efecto	23
6. Diagrama de Pareto de áreas relacionadas con tendido y corte	54
7. Diagrama de Causa –Efecto de áreas relacionadas con tendido y corte	56
8. Diagrama de Pareto del área de tendido y corte	62
9. Diagrama de Causa-Efecto del área de tendido y corte	65
10. Diagrama de operación de proceso actual de tendido	75
11. Diagrama de operación de proceso actual de corte	76
12. Diagrama de flujo de proceso actual	78
13. Diagrama de recorrido	80
14. Diagrama hombre - máquina	82
15. Procedimiento de revisión de elementos esenciales	85
16. Procedimiento para recopilación y verificación de información	87
17. Procedimiento interno del área de <i>CAD</i>	89
18. Procedimiento del área de planificación y programación diaria	92

19. Procedimiento del área de bodega	96
20. Procedimiento del área de piscina	100
21. Procedimiento de tendido	102
22. Procedimiento de corte	104
23. Procedimiento para azorado	106
24. Procedimiento para bajado	107
25. Formato de análisis de personal	119
26. Análisis de personal del área de <i>CAD</i>	121
27. Análisis de personal del área de planificación y programación	123
28. Análisis de personal del área de bodega	125
29. Análisis de personal del área de piscina	127
30. Análisis de personal del área de tendido y corte	129
31. Plano de localización de ventanas en área de tendido y corte	132
32. Tipo de láminas de plástico transparente	133
33. Botes de <i>spray</i> de adhesivo	151
34. Cuchilla de acero inoxidable	151
35. Diagrama de flujo de operaciones de revisión de elementos del área de <i>CAD</i>	160
36. Diagrama de flujo de operaciones de recopilación y verificación de información	162
37. Diagrama de flujo de operación del proceso interno del área de <i>CAD</i>	165
38. Diagrama de flujo de operación del área de planificación y programación diaria	168
39. Diagrama de flujo de operación del área de bodega	172
40. Diagrama de flujo de operación del área de piscina	176
41. Diagrama de flujo de operación de tendido	182

42. Diagrama de flujo de operación de corte	188
43. Diagrama de flujo de operación de azorado	193
44. Diagrama de flujo de operación de bajado	197
45. Tipo de mascarilla desechable	234
46. Tipo de guantes	236
47. Tipo de monogafas	238
48. Tipo de tapones moldeados de silicón	240
49. Tipo de protectores auriculares u orejeras	241
50. Botes de <i>spray</i> de adhesivo	277
51. Cuchillas de acero inoxidable	277
52. Botes ubicados debajo de cada mesa de trabajo en el área de tendido y corte	278
53. Contenedor para reciclar botes de <i>spray</i> de adhesivo	280
54. Contenedor para reciclar cuchillas de acero inoxidable	280
55. Formato para el análisis de puestos	291
56. Plano de iluminación y ventilación del área de tendido/ corte	292
57. Plano de señalización del área de tendido y corte	293
58. Hoja de muestreo de trabajo, análisis aleatorio	295
59. Hoja de muestreo de trabajo, prueba piloto	296
60. Reporte o informe bihoral mejorado de tendido	297
61. Reporte bihoral mejorado de corte	298
62. Diagrama de flujo de procedimiento de reporte bihoral reporte bihoral.	299
63. Diagrama de flujo de procedimiento de las gráficas de eficiencia del operario según el reporte bihoral	302
64. Diagrama de flujo de procedimiento de las gráficas de metas de producción según el reporte bihoral	304
65. Hoja mejorada de seguimiento de tendido	306
66. Hoja mejorada de seguimiento de corte	307

67. Diagrama de flujo de procedimiento de la hoja de seguimiento de tendido y corte	308
68. Diagrama de flujo de procedimiento de las gráficas de eficiencia de operario, según el seguimiento de tendido y corte	310
69. Diagrama de flujo de procedimiento de las gráficas de metas de producción, según el seguimiento de tendido y corte	312
70. Formato para el registro de intensidad de iluminación	314
71. Formato para el registro del estado del equipo de protección personal	315
72. Formato para el registro del botiquín	316
73. Formato para el registro de orden y limpieza en el área de tendido y corte	317
74. Formato para el registro de accidentes del área de tendido y corte	318
75. Formato para el registro diario de cuchillas y botes de <i>spray</i>	319
76. Formato para el registro semanal de cuchillas y botes de <i>spray</i>	320
77. Formato para el registro mensual de cuchillas y botes de <i>spray</i>	321
78. Gráfica de eficiencia del mes de enero de 2006	322
79. Gráfica de eficiencia del mes de marzo de 2006	323
80. Gráfica de eficiencia del mes de mayo de 2006	324
81. Gráfica de eficiencia del mes de junio de 2006	325

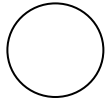
TABLAS

I. Problemas y frecuencias causantes de tiempo muerto	51
---	----

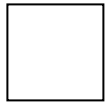
II. Datos de cálculos estadísticos de problemas causantes de tiempo muerto	52
III. Tipos de problemas para Diagrama de Pareto	53
IV. Problemas y frecuencia causantes de tiempo muerto en área de tendido y corte	59
V. Resultado de cálculos estadísticos de problemas causantes de tiempo muerto	60
VI. Tipos de problemas para Diagrama de Pareto	61
VII. Datos de tiempos manuales de tendido cara a cara	71
VIII. Datos de tiempos manuales de tendido cara arriba	71
IX. Datos de tiempos de operaciones de tendido manual	72
X. Datos de tiempos de tendedora automática	73
XI. Datos de tiempos manuales de tendido	73
XII. Datos de iluminación	134
XIII. Datos de humedad	136
XIV. Datos de decibeles de ruido en el primer día de estudio	138
XV. Datos de decibeles de ruido en el segundo día de estudio	139
XVI. Valores recopilados de P y Q de la prueba piloto	213
XVII. Número de observaciones para cada puesto	215
XVIII. Secuencias de tiempos para las observaciones aleatorias	217
XIX. Resultado de números de observaciones de ocio inevitable, ocio evitable y tiempo de trabajo	218
XX. Resultado de eficiencia de tiempo de trabajadores	219
XXI. Eficiencia real de los trabajadores	219
XXII. Entidades de primeros auxilios y sus teléfonos	245
XXIII. Costo para equipo de protección personal del área de tendido y corte	269
XXIV. Costo de iluminación del área de tendido y corte	269

XXV. Costos de señalización del área de tendido y corte	270
XXVI. Costos de orden y limpieza del área de tendido y corte	270
XXVII. Total de costos de propuesta del área de tendido y corte	271
XXVIII. Costo para propuesta de manejo de desechos sólidos	282

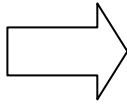
LISTA DE SÍMBOLOS



Operación



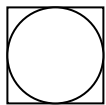
Inspección



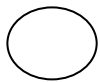
Transporte



Demora



Operación combinada



Conector



Indicadores de dirección



GLOSARIO

CAD	Es el departamento en donde se elaboran los <i>markers</i> en base a el patrón proporcionado por diseño.
Colas	Son las pulgadas de excedente en tela de cada extremo del <i>marker</i> .
Consumo	Es la cantidad de insumo necesario para fabricar un producto en un tiempo determinado.
C.o.r	Es el documento que indica la orden del día.
Decibel	Es la unidad de medida para expresar la intensidad del sonido.
Divisiones	Son los puntos en que se permite realizar cambio de rollo, ya que en ellos existe la separación de talla
Eficiencia	Es el término de relación de la producción real y producción estándar.
Empalmes	Son los puntos donde se debe cortar la sección completa de tela, para eliminar los defectos encontrados, y así sólo utilizar la que se encuentre en óptimas condiciones, para producir prendas de calidad.

Ergonomía	Es el estudio del trabajo que se concentra en los aspectos físicos y capacidades humanas, tales como fuerza y postura.
Fotómetro	Instrumento utilizado para medir la intensidad de un foco luminoso.
<i>Full package</i>	Término que indica paquete completo.
Insumo	Es cada uno de los factores que intervienen en la producción.
<i>Marker</i>	Es el papel que sirve de guía para el corte de piezas.
Nap	Término que indica la dirección en que va tendida la tela.
Papel <i>tissue</i>	Es el papel que se utiliza para indicar cambio de tonalidades en tela.
P.o	Término que utiliza el departamento de <i>CAD</i> para referirse al contrato revisado.
Remanente	Es el residuo de tela que queda al terminar la operación de corte.
Reporte bihoral	Es el reporte que se verifica cada dos horas.

Serapiar	Es la operación de preparar mesa colocando papel kraft y encima el <i>marker</i> , para marcar divisiones, empalmes y datos generales, dejando la mesa lista para tender.
Sonómetro	Es el aparato que se utiliza para la medición de sonidos.
Tendido	Es la operación de tender lienzos de tela.
T.p.m	Es el sistema de computadora que registra la producción diaria, realizada por los grupos de trabajo de la planta en los diferentes turnos.

RESUMEN

El diagnóstico preliminar reveló que era necesario un estudio de trabajo, para encontrar soluciones viables para los problemas de baja eficiencia en el área de tendido y corte de la planta Koramsa el Naranjo.

Para encontrar las soluciones al problema de baja eficiencia se realizó un análisis de la situación actual de las áreas de tendido, corte, CAD, planeación, programación, bodega y área de piscina, utilizando el Diagrama de Pareto y el Diagrama Causa-Efecto, para determinar las causas de tiempos muertos, que provocan baja eficiencia.

También se realizó un análisis de los puestos, del personal, de los controles o registros, los procedimientos y procesos en cada área y las condiciones de trabajo. También se analizó el procedimiento de desechar de la planta los desechos sólidos que se generan en el área de tendido y corte.

Para la optimización de los procesos e incrementar la eficiencia en el área de tendido y corte, se propuso:

- a. Realizar una descripción de cada puesto de trabajo.
- b. Aplicar muestreo de trabajo en el área de tendido y corte.
- c. Aplicar principios de ergonomía.
- d. Implementar incentivos para logros de metas.

- e. Implementar normas, procedimientos y nuevos formatos para darle seguimiento a los indicadores de control de eficiencia.
- f. Aplicar mejoras en las instalaciones.
- g. Implementar mejoras en los procedimientos de tendido, corte, azorado y bajado.
- h. Implementar normas para realizar los procedimientos de cada área.
- i. Realización de diagramas de flujo de operaciones de las áreas de *CAD*, programación, planeación, bodega, piscina, tendido, corte, azorado y bajado.
- j. Implementar normas para mejorar en las condiciones de trabajo del área de tendido y corte, como la temperatura, humedad, ventilación, ruido, iluminación, orden y limpieza.
- k. Implementar el uso del equipo de protección personal para operarios del área de tendido y corte.
- l. Mejorar el programa de primeros auxilios de la planta.
- m. Implementar un método para el manejo de desechos sólidos que se generan en el área de tendido y corte.

OBJETIVOS

GENERAL

Diseñar procedimientos para incrementar la eficiencia dentro del área de tendido y corte, y a la vez optimizar los procesos para alcanzar las metas propuestas.

ESPECÍFICOS

1. Analizar los procesos actuales dentro del área de tendido, corte y las demás áreas relacionadas con ellas.
2. Determinar las causantes de las pérdidas de tiempo y la baja eficiencia en el área de tendido y corte.
3. Establecer el método a utilizar para lograr una reducción significativa de los tiempos de ocio dentro del área de tendido y corte.
4. Lograr un mejoramiento en las condiciones ambientales de trabajo para aumentar la eficiencia del trabajador.

5. Establecer métodos de control o indicadores que evalúen constantemente la eficiencia del personal.
6. Crear un programa de seguridad e higiene industrial en el área de tendido y corte.
7. Crear un programa para el reciclaje de cuchillas de acero inoxidable y botes de adhesivo en *spray*.

INTRODUCCIÓN

Koramsa, es una empresa dedicada al diseño y confección de prendas de vestir de alta calidad, cuenta con un total de 12,000 trabajadores, los cuales se encuentran laborando en las diferentes plantas.

Dentro del área de tendido y corte se ha logrado determinar que hay tiempos muertos, los cuales provocan baja eficiencia.

El presente trabajo pretende brindar una solución viable a los problemas de baja eficiencia en el área de tendido y corte. Para determinar las causas que ocasionan dichos problemas, se realizó un análisis donde se aplicó el Diagrama Causa –Efecto y el Diagrama de Pareto.

El capítulo uno, contiene las generalidades de la planta Koramsa, como su historia, productos que elabora, visión, misión y su estructura organizacional.

El capítulo dos, contiene la parte teórica del estudio, sobre la cual se basan las distintas soluciones a cada problema.

El capítulo tres, contiene todo lo referente al análisis de la situación actual de la planta Koramsa.

El capítulo cuatro, contiene propuestas para optimizar procesos e incrementar la eficiencia en el área de tendido y corte.

Finalizando con el capítulo cinco, contiene las propuestas para el manejo de los desechos sólidos, que se generan en el área de tendido y corte.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1 Historia

La Planta Koramsa fue fundada en el año 1988, como subcontratista para algunas marcas confeccionistas y su inicio fue un pequeño local que albergaba a 400 trabajadores, que cubrían 4 líneas de producción y una lavandería. Un año después la empresa inició su proceso de expansión y gracias a la calidad de sus productos cada vez mas marcas la contrataron para la producción de su ropa.

Actualmente la infraestructura de Koramsa le permite confeccionar: jeans, shorts, overoles, pantalones, jumpers y muchas otras prendas para las marcas Levi`s Strauss,. The Gap, Old Navy, Knight Industries, The limited, Mast industries, Oshkosh, Gymboree y otras.

La empresa sostiene su desarrollo y trabajo en un proceso vertical, es decir, que cuenta con instalaciones para realizar las labores de desarrollo de patrones, corte, ensamblado, teñido, planchado y acabado.

Cuenta con amplias áreas para la investigación y desarrollo de procesos productivos, instalaciones para el tratamiento de aguas residuales, zonas de

carga y descarga de mercancías, todo en una superficie que supera las 10 hectáreas. También cuenta con una clínica médica y consultorio dental, tiendas para los empleados, área de cafetería y comedor, una escuela de capacitación.

Koramsa cuenta con 12,000 empleados en la planta central. Está dividida en 7 instalaciones de costura en donde los operarios confeccionan las prendas de vestir pedidas por los clientes y también cuenta con instalaciones donde se encuentran el área de tendido y corte.

En las instalaciones donde se ubica el área de tendido y corte se encuentran los departamentos de:

- Edificio uno se encuentra: el gerente general, el gerente de corte, el departamento de recursos humanos, departamento de producción (aquí se encuentra el área de tendido y corte), departamento de planificación y programación, departamento de bodega y departamento de ingeniería.

- Edificio dos se encuentra el departamento de *CAD*

1.2 Productos

Las prendas que se confeccionan actualmente en la planta de Koramsa el Naranjo son:

- Jeans
- Shorts
- Overoles
- Pantalones
- Jumpers
- Pantalones de peto

Y otras prendas para las marcas ya mencionadas anteriormente.

1.3 Visión y Misión

A. Visión de Koramsa: "Somos la empresa líder en América, proporcionamos el servicio completo en la elaboración de pantalones con excelente calidad y en el menor tiempo, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes".¹

B. Misión de Koramsa: " Crear un ambiente de trabajo agradable y productivo que le permite proveer a los clientes los mejores productos y servicios en donde los requieren, generando una buena rentabilidad a la empresa y mejorando la calidad de vida de los colaboradores". ²

^{1,2} Recursos Humanos Koramsa el Naranjo. Manual de Bienvenida (Guatemala 2002).

1.4 Estructura organizacional

Koramsa es una empresa dedicada al diseño y confección de prendas de vestir de alta calidad. La organización está conformada en dos áreas: administrativa y operativa; cada uno de estas áreas es desempeñada por personas capacitadas en dichos puestos.

La planta Koramsa cuenta con dos organigramas de los edificios donde se encuentra ubicada el área de tendido y corte, estos son:

- Estructura organizacional general del edificio de tendido y corte.
- Estructura organizacional general del edificio del área de *CAD*.
- Estructura organizacional del área de tendido y corte

1.4.1 Estructura organizacional general del edificio de tendido, corte y *CAD*

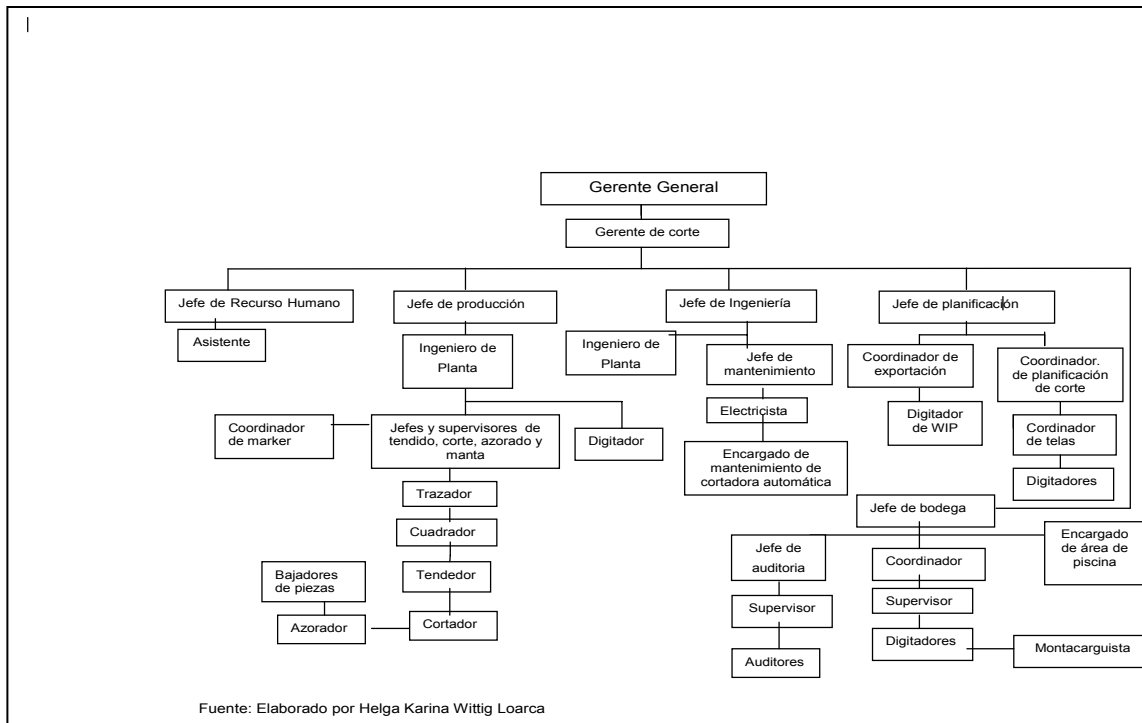
El edificio de tendido y corte está conformado por:

- a. Edificio uno se encuentran ubicados: gerencia general, gerente de corte, el departamento de recursos humanos, departamento de producción (aquí se encuentra el área de tendido y corte), departamento de planificación y programación, departamento de bodega y departamento de ingeniería.

En el edificio o planta uno está ubicada el área de tendido y corte, la cual tiene un clima organizacional basado en trabajar en equipo para lograr alcanzar metas de producción, una cultura de comunicación y respeto para obtener niveles de motivación en trabajadores. También tienen un ambiente de trabajo agradable y productivo basado en la satisfacción del cliente, generando una buena rentabilidad a la empresa.

Como se puede observar en el organigrama del edificio 1 (ver Figura 1) todos los departamentos y el personal dependen directamente de la Gerencia General.

Figura 1. Organigrama del edificio 1



La descripción de cada una de las jerarquías del organigrama del edificio uno, es la siguiente:

- Gerente General: tiene a su cargo los edificios uno y dos, de él depende la dirección en cada una de las áreas que hay en ambos edificios. Cada edificio tiene su propia estructura funcional.
- Gerente de Corte: tiene a su cargo de observar y verificar todos los procesos que se relacionan con la producción de tendido y corte. De él depende las decisiones que se tomen en el área de corte.
- Jefe de Recursos Humanos: tiene a su cargo verificar por el bienestar del trabajador, selección de personal para los edificios 1 y 2, elaborar planes de

capacitación dentro del edificio 1 y 2, elaborar dinámicas para los empleados, etc.

- Asistente de recursos humanos, tiene a su cargo colaborar con el jefe de recursos humanos en la ejecución de las diferentes actividades programadas y llevar a cabo las entrevistas a los aspirantes para los diferentes puestos.
- Jefe de producción: tiene a su cargo de verificar por que se cumpla con la producción diaria y también participar en reuniones con gerente general, gerente de corte y jefes de otras áreas del edificio, para definir estrategias para alcanzar las metas y objetivos. .
- Ingeniero de planta: tiene a su cargo de estudiar y desarrollar los proyectos asignados por el jefe de producción y jefe de ingeniería para mejorar eficiencia en sala de corte y tendido. También tiene como tarea principal dar soporte a jefes y supervisores de turno, además el cálculo de pago de metas a los operarios y la realización de reportes e informes de metas y de producción.
- Digitador: tiene a su cargo tabular datos de reportes para generar el sistema TPM para dar asistencia al ingeniero de planta.
- Jefe de tendido, corte, azorado y manta: está a cargo de controlar la producción del turno bajo las directrices de jefe de producción, controlar el desempeño laboral de operarios, coordinar el trabajo de supervisores y asistir a reuniones de producción.
- Coordinador de *marker*: tiene a su cargo coordinar *marker* con el área de CAD y programación diaria, entregar *marker* al azorador para que él prepare la mesa que van a trabajar y lleva control sobre el archivo de *marker* en el área de tendido..
- Supervisor de tendido, corte, azorado y manta: tienen a su cargo de controlar la producción del turno bajo las directrices del jefe de turno, distribuir el trabajo para los grupos de operarios que conforman el turno,

llenar reporte bihoral diariamente (solo lo realizan los supervisores de corte), lograr llegar a metas diaria y controlar el desempeño laboral de operarios.

- Trazador: es el responsable de buscar espacio en mesa de tendidos, preparar el lugar colocando papel kraft en mesa, luego indicar trazos de empalmes y divisiones.
- Cuadrador: tiene a su cargo de cuadrar lienzos de telas.
- Tendedor: tiene a su cargo de realizar el tendido de tela para luego ser cortada, tender los rollos de tela en secuencia, revisar fallas en lienzos de tela, realizar empalmes, cortar lienzos y alinear lienzos de tela tendidos.
- Ayudante de tendedor, tiene a su cargo auxiliar a tendedor en la operación de tendido, cargar rollo de tela sobre carrito de tendido, manejar carrito de tendido, y eliminar ondulaciones en los lienzos tendidos.
- Cortador: tiene a su cargo de realizar el trabajo de corte de piezas que indica el *marker*.
- Azorador: tiene a su cargo de azorar piezas ya cortadas colocándole el número de corte, número de paquete, talla y número correlativo.
- Bajadores: tienen a su cargo de verificar piezas azoradas con la orden de corte del día, empaquetar piezas ya revisadas, bajar paquetes de mesas, colocar paquetes en jaulas según la orden de corte del día, contar y empaquetar pasadores.
- Jefe de ingeniería: tiene a su cargo de presentar de forma periódica al gerente general y al gerente de corte los avances obtenidos por su departamento en los proyectos implementados para logra mejoras en sala de tendido y corte. Además tiene a su cargo el mantenimiento del edificio de tendido, corte y las demás áreas. También participa en reuniones para definir estrategias que permitan alcanzar metas y asignar funciones a los ingenieros de planta.

- Ingeniero de planta: tiene a su cargo de estudiar y desarrollar los proyectos asignados por el jefe de ingeniería para mejorar eficiencia en sala de corte y tendido.
- Jefe de mantenimiento: tiene a su cargo de dar mantenimiento a la maquinaria que se utiliza en los edificios, en el mantenimiento de la instalación eléctrica de la planta, arreglar maquinaria y verificar que se tenga en existencia los insumos que se utilizan para estos tipos de mantenimiento.
- Asistente de mantenimiento: tiene a su cargo de ayudar en todas las tareas que sean relacionadas con mantenimiento de la planta.
- Encargado de mantenimiento de máquinas automáticas: tiene a su cargo de darle mantenimiento a la cortadora automática y tendedora automática que se encuentra en el área de tendido y corte.
- Jefe de planificación: tiene a su cargo de presentar de forma periódica al gerente general y gerente de corte los avances obtenidos en su departamento. de la .planificación. Además de revisar la programación diaria de tendido y corte, realizada por los encargados de programar y planificar la orden de corte del día.
- Coordinador de planificación y programación: tiene a su cargo de coordinar con el departamento de CAD y bodega la programación diaria, para luego imprimirla y entregarla a ingenieros de planta.
- Coordinador de telas: tiene a su cargo de verificar existencia de la tela en bodega de lo requerido por el cliente, para luego mandar este dato a planificación y programación diaria.
- Digitador de WIP: tiene a su cargo de tabular datos de los códigos de las piezas ya terminadas, para que sean enviadas a la planta de costura.
- Coordinador de exportación: tiene a su cargo de enviar el producto terminado al cliente y velar por los trámites requeridos para su exportación.

- Jefe de bodega: tiene a su cargo de controlar la entrada de furgones con tela, controlar despacho de rollos de tela de furgones. Además verificar la existencia de telas y luego mandarle esta información a planificación, dirigir la ubicación de rollos de telas en estanterías, llevar control de inventario y coordinar con supervisor el despacho de rollos de tela al área de piscina.
- Encargado del área de piscina: tiene a su cargo de recibir las secuencias de rollos que lleva el motacarguista, anotar la secuencia que recibe y enviar secuencias al área de tendido y corte.
- Supervisor de bodega: tiene a su cargo de coordinar todas las actividades con el jefe de bodega, supervisar ubicación de rollos de tela en estanterías, revisión de jaulas con rollos que lleven secuencias correctas, autorizar envío de secuencia de rollos de tela al área de piscina, coordinar con montacarguista que lleven jaulas de secuencias al área de piscina y revisión de inventario junto a jefe de bodega.
- Montacarguista: es el encargado de manejar montacargas para mover rollos de tela en área de bodega, colocar rollos en estanterías, trasladar jaulas con rollos de tela al área de piscina, al área de tendido y corte .y al área de WIP.
- Digitador: tiene a su cargo de tabular datos de reportes en el sistema TPM para dar asistencia el jefe de bodega y el supervisor.

En el organigrama se puede observar el principio del escalonamiento, el cual establece la necesidad de que mediante una cadena de mando clara, cada integrante de esta organización, está enlazado con otro de nivel superior hasta alcanzar la cima del organigrama.

Entre las ventajas de esta organización se puede mencionar: supervisión directa, control estricto y comunicación rápida entre subordinados y superiores.

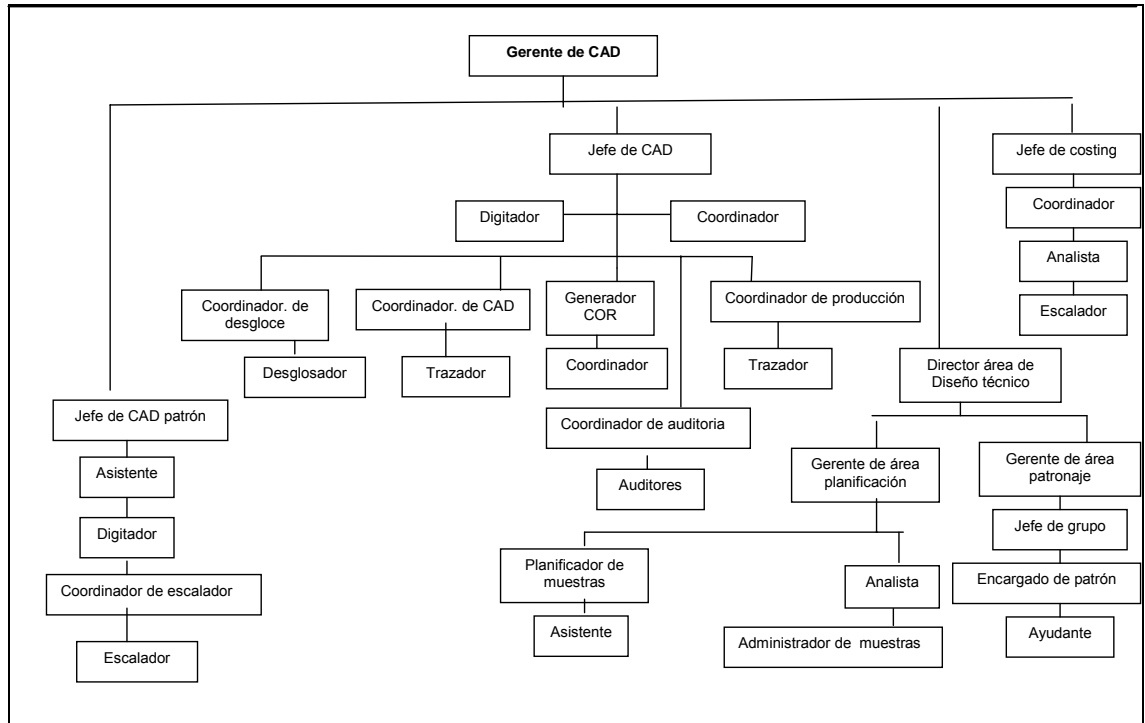
Entre las desventajas de esta organización se pueden mencionar: tareas rutinarias, generación de conflictos entre prioridades de orden de producción, privilegio de metas por encima de las organizacionales.

b. Edificio dos se encuentra el departamento de *CAD*

El edificio 2 al igual que el edificio 1 , tienen una cultura de comunicación y respeto para obtener niveles de motivación en trabajadores, también tienen un ambiente de trabajo agradable y productivo, basado en la satisfacción del cliente, generando una buena rentabilidad a la empresa.

Como se puede observar en el organigrama del edificio 2 (ver Figura 2) todos los departamentos y el personal dependen directamente de la Gerente de *CAD*.

Figura 2. Organigrama del edificio 2



Fuente: Elaborado por Helga Karina Wittig Loarca

La descripción de las jerarquías del organigrama del edificio dos, es la siguiente:

- Gerente de *CAD*: tiene a su cargo al jefe de *CAD*, jefe de costing, jefe de *CAD patrón* y el director de diseño técnico. Además tiene a su cargo controlar todos los procesos que se llevan a cabo en esta área y a la vez tomar decisiones en este edificio.
- Jefe de *CAD patrón* junto con los trabajadores que tiene a su mando, tiene a su cargo de controlar los procesos de digitar datos de patrones y coordinación de escalador.

- Jefe de *CAD* junto con los trabajadores que se encuentran bajo su mando, tienen a su cargo verificar y controlar los procesos de *CAD* tales como: digitar, desglozar, generar C.O.R, coordinar producción, trazar y coordinar auditoria de telas.
- Jefe de costing junto con los trabajadores que se encuentran bajo su mando, tienen a su cargo los procesos de: coordinación, analizar y escalar.
- Director de área de diseño técnico junto con gerente del área de patronaje y el gerente de área de planificación tienen a su cargo, dirigir a los trabajadores que se encuentran bajo su mando, como verificar, controlar y toma de decisiones de los procesos de patronaje y planificación.
- Gerente de área patronaje junto con los trabajadores que se encuentran bajo su mando, tienen a su cargo de controlar proceso de patronaje.
- Gerente de planificación junto con los trabajadores que se encuentran bajo su mando, tienen a su cargo verificar por el proceso de planificación de muestras y administración de muestras.

El organigrama del edificio 2, representa las líneas de autoridad y responsabilidad, jefes de cada grupo y la relación que existe entre las diferentes categorías o puestos de la planta.

Entre las ventajas de esta organización se puede mencionar: supervisión directa, control estricto y comunicación rápida entre subordinados y superiores.

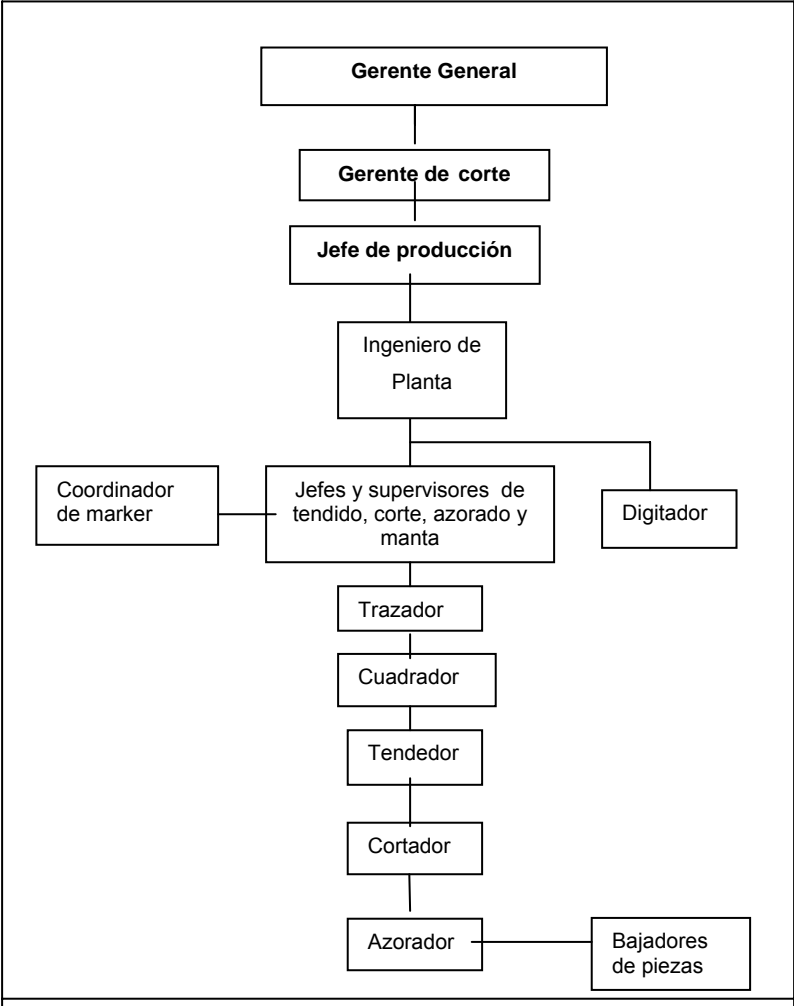
Entre las desventajas de esta organización se pueden mencionar: tareas rutinarias, generación de conflictos entre prioridades de orden de producción, privilegio de metas por encima de las organizacionales.

1.4.2 Estructura organizacional del área de tendido y corte

El área de tendido y corte está ubicada en el edificio 2, tienen un clima de trabajo en equipo, por lo que los incentivos están elaborados para ser alcanzados trabajando en grupo. También tienen una cultura de comunicación y respeto para obtener niveles de motivación en los trabajadores.

Como se puede observar en el organigrama del edificio 2 (ver Figura 3) todas las jerarquías dependen directamente del Gerente General y Gerente de Corte.

Figura 3. Organigrama del área de tendido y corte



Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig Loarca

La descripción de cada una de las jerarquías del organigrama del área de tendido y corte es la siguiente:

- Gerente General: tiene a su cargo el edificio 1, de él depende la dirección en cada una de las áreas que hay en este edificio.
- Gerente de Corte: tiene a su cargo de observar y verificar todos los procesos que se relacionan con la producción de tendido y corte. De él depende las decisiones que se tomen en el área de corte.
- Jefe de producción: tiene a su cargo de verificar por que se cumpla con la producción diaria y también participar en reuniones con jefes de otras áreas del edificio o planta, gerente general y gerente de corte, para definir estrategias para alcanzar las metas y objetivos. .
- Ingeniero de planta: tiene a su cargo de estudiar y desarrollar los proyectos asignados por el jefe de producción y jefe de ingeniería para mejorar eficiencia en sala de corte y tendido. También tiene como tarea principal dar soporte a jefes y supervisores de turno, además el cálculo de pago de metas a los operarios y la realización de reportes e informes de metas y de producción.
- Digitador: tiene a su cargo tabular datos de reportes para generar el sistema TPM para dar asistencia al ingeniero de planta.
- Jefe de tendido, corte, azorado y manta: tiene a su cargo de controlar la producción del turno bajo las directrices de jefe de producción, controlar el desempeño laboral de operarios, coordinar el trabajo de supervisores y asistir a reuniones de producción.
- Coordinador de *marker*, tiene a su cargo de coordinar *marker* con el área de CAD y programación diaria, entrega *marker* al azorador para que el prepare

la mesa que van a trabajar y lleva control sobre el archivo de *marker* en el área de tendido.

- Supervisor de tendido, corte, azorado y manta: tiene a su cargo de controlar la producción del turno bajo las directrices del jefe de turno, distribuir el trabajo para los grupos de operarios que conforman el turno, llenar reporte bihoral diariamente (solo lo realizan los supervisores de corte), lograr llegar a metas diaria y controlar el desempeño laboral de operarios.
- Trazador: es el responsable de buscar espacio en mesa de tendidos, preparar el lugar colocando papel kraft en mesa, luego indicar trazos de empalmes y divisiones.
- Cuadrador, tiene a su cargo de cuadrar lienzos de telas.
- Tendedor: tiene a su cargo de realizar el tendido de tela para luego ser cortada, tender los rollos de tela en secuencia, revisar fallas en lienzos de tela, realizar empalmes, cortar lienzos y alinear lienzos de tela tendidos
- Ayudante de tendedor, es el auxiliar del tendedor en la operación de tendido, cargar rollo de tela sobre carrito de tendido, manejar carrito de tendido, y eliminar ondulaciones en los lienzos tendidos.
- Cortador: tiene a su cargo de realizar el trabajo de corte de piezas que indica el *marker*.
- Azorador: tiene a su cargo de azorar piezas ya cortadas colocándole el número de corte, número de paquete, talla y número correlativo.
- Bajadores: tienen a su cargo de verificar piezas azoradas con la orden de corte del día, empaquetar piezas ya revisadas, bajar paquetes de mesas, colocar paquetes en jaulas según la orden de corte del día, contar y empaquetar pasadores.

El organigrama del área de tendido y corte que se aprecia en Figura 3, representa las líneas de autoridad, responsabilidad, jefes de cada grupo y la relación que existe entre las diferentes categorías o puestos del área.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Herramientas para efectuar un diagnóstico

Para realizar un diagnóstico en un área determinada, donde existen problemas, se deben de utilizar herramientas las cuales ayudarán a encontrar las causas y soluciones para eliminarlas.

Las herramientas a utilizar para realizar un diagnóstico son:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama Causa- Efecto.

2.1.1 Diagrama de Pareto

El análisis de Pareto es una herramienta creada por el Dr. Joseph Juran en 1950 y tiene por objetivo identificar problemas. Identificó esta técnica en honor a Wilfredo Pareto.

El Diagrama de Pareto permite seleccionar por orden de importancia y magnitud, las causas o los problemas que se deben investigar hasta llegar a las conclusiones que permiten eliminarlos de raíz. Este diagrama se basa en la regla 80/20, es decir que el 80% de los defectos, los causan el 20% de los problemas.

El Diagrama de Pareto es un instrumento que permite graficar por orden de importancia, el grado de contribución de las causas que se están analizando o el conjunto de problemas que se deben de estudiar.

Existen dos tipos de causas: causas vitales que son las pocas causas que son las responsables de la mayor parte del problema. Las causas triviales que son las que no aportan en magnitud o en valor al problema.

Para construir el Diagrama de Pareto se pueden seguir los siguientes pasos:

- a.** El primer paso es decidir la clase de problema que será investigado. Se decide que datos serán necesarios y la forma de cómo clasificarlos.
- b.** El segundo paso es preparar una hoja de obtención de datos.
- c.** El tercer paso es clasificar en orden de magnitud la información obtenida.
- d.** En el cuarto paso se dibujan dos ejes verticales (izquierdo y derecho) y otro horizontal.

➤ Eje Vertical:

- En el eje vertical izquierdo, se marca un escala de cero hasta el total acumulado
- En el eje vertical derecho se marca un escala de 1 a 100%

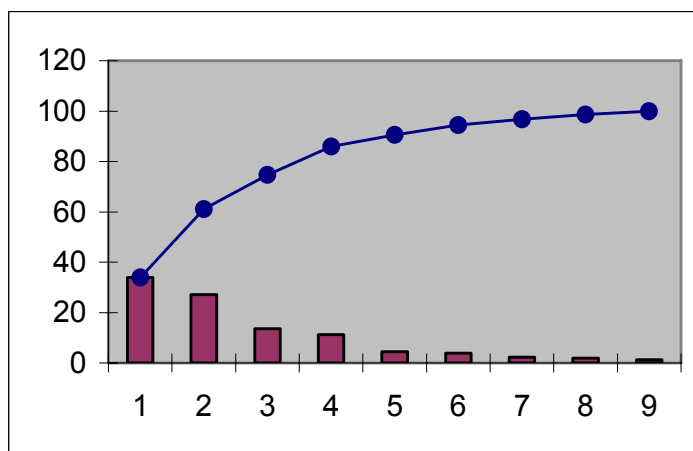
➤ Eje Horizontal:

- El eje horizontal se divide en números de intervalos, de acuerdo al número de clasificaciones que se pretende realizar. Es allí donde se escribe el tipo de problema.
 - e. El quinto paso es construir el diagrama de barras.
 - f. El sexto paso se debe de marcar con un punto los porcentajes acumulados. Luego se unen estos puntos con líneas rectas comenzando desde cero, obteniendo como resultado la curva acumulada, que se le conoce como la curva de Lorentz.
 - g. En el séptimo paso se van a escribir notas de información del diagrama como título, unidades, nombre de la persona que elaboró el diagrama, período comprendido y número total del dato.

La ventaja de este diagrama es que con una sola mirada vasta para detectar cuales son las barras del diagrama que componen el mayor porcentaje de los problemas.

A continuación se puede observar un ejemplo de la gráfica del Diagrama de Pareto, en donde se trazaron las frecuencias en el eje Y y los problemas en el eje X.

Figura 4. Ejemplo de gráfica de Diagrama de Pareto.



2.1.2 Diagrama Causa-Efecto

Esta técnica fue desarrollada por el Doctor Kaoru Ishikawa en 1953, debido a su forma se le conoce como el diagrama de espina de pescado.

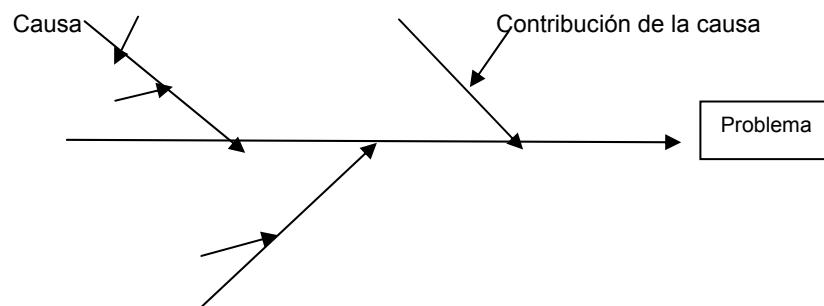
El Diagrama de Causa – Efecto es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan problemas.

El Diagrama de Causa -Efecto es un gráfico con la siguiente información:

- El problema que se pretende diagnosticar.
- Un eje horizontal conocido como espina central o línea principal.
- El tema central que estudia se ubica en uno de los extremos del eje horizontal, se sugiere que se coloque dentro de un rectángulo en el extremo derecho de la espina central.
- Líneas o flechas inclinadas que llegan al eje principal, estas representan los grupos de causas primarias en que se clasifican las posibles causas del problema en estudio.
- A las flechas inclinadas o causas primarias llegan otras de menor tamaño que representan las causas que afectan a cada una de las causas primarias, se les conocen como causas secundarias.
- El Diagrama de Causa-Efecto debe de llevar información complementaria que lo identifiquen, como: título, fecha de realización, área de la empresa, integrantes del equipo de estudio

En la figura 5 se presentan un ejemplo del Diagrama Causa-Efecto.

Figura 5. Ejemplo de Diagrama de Causa y Efecto



El Doctor Kaoru Ishikawa sugiere la siguiente clasificación para las causas primarias, pero pueden existir otras alternativas, dependiendo del problema que se estudia.

Las causas pueden ser debidas a:

- a. A materia prima
- b. A los equipos
- c. Al método
- d. Al factor humano
- e. Al entorno
- f. A las mediciones y metrología

Su ventaja consiste en el poder visualizar las diferentes cadenas de causa y efecto, que pueden estar presentes en un problema, facilitando los estudios posteriores de evaluación del grado de aportes de cada una de estas causas.

Para la interpretación de este diagrama, primero se debe leer y obtener las conclusiones de la información obtenida. Para una correcta utilización es necesario marcar los factores de particular importancia que tienen un gran efecto sobre el problema.

2.2 Diseño de un sistema de trabajo de alto desempeño

El diseño del trabajo se refiere a la forma en que se organizan los empleados en unidades formales e informales. El diseño del puesto se refiere a las responsabilidades y tareas que se asignan a individuos. Tanto el diseño del trabajo como el puesto son vitales para la eficacia organizacional y la satisfacción personal en el puesto. El diseño del trabajo debe proporcionar a los individuos tanto la motivación para alcanzar la calidad y los objetivos de desempeño operacional.

Las cuatro principales necesidades de los empleados en el lugar de trabajo son:

- Trabajo interesante
- Reconocimiento
- Seguridad
- Pago

Una teoría integradora que ayuda a comprender como el diseño del puesto surte efecto sobre la motivación, la satisfacción y la eficiencia organizacional, fue propuesta por Hackman y Oldham la cual contiene cuatro segmentos principales que son:

- a) Estados psicológicos críticos: significación experimentada, responsabilidad experimentada y conocimientos de los resultados.

- b) Características principales del puesto: significación de la tarea, identidad con la tarea, variedad de habilidades, autonomía y retroalimentación del trabajo.
- c) Moderadores: conocimiento y habilidades, crecimiento necesita fuerza y satisfacciones.
- d) Resultados: elevada motivación interna en el trabajo, elevada satisfacción de crecimiento, elevada satisfacción general en el trabajo y elevada eficiencia en el trabajador.

En el sistema de trabajo de alto desempeño es importante la participación o la involucración de los trabajadores.

Los métodos de involucración de los empleados puede ser compartir información o aportar algo en temas relacionados con el trabajo, hacer sugerencias, el establecimiento de metas, la toma de decisiones en la empresa y la solución de problemas a menudo en equipos inter-funcionales.

Las ventajas de la involucración de los empleados son:

- Reemplaza una mentalidad adversaria con desconfianza y cooperación.
- Desarrolla las habilidades y aptitudes de liderazgo.
- Incrementa la moral de los empleados y su compromiso hacia la organización.
- Fomenta la creatividad y la innovación.
- Ayuda a las personas a comprender los principios de calidad.

- Permite que los empleados resuelvan problemas en su origen y de inmediato.
- Mejora la calidad.

El trabajo en equipo destruye barreras en individuos, departamentos y funciones de línea y asesoría.

Los tipos son:

- Círculos de calidad
- Equipo de solución de problemas
- Equipo de administración
- Equipos de proyecto
- Equipos virtuales

En un diseño de sistema de trabajo de alto desempeño, es importante tomar en cuenta también la capacitación de sus empleados, la cual se basaría en la concientización respecto a calidad, liderazgo, administración de proyectos, comunicaciones, trabajo en equipo, solución de problemas, análisis de procesos, simplificación de procesos, reducción de desperdicios, reducción de tiempo en ciclo, y otros temas que afectan a la eficacia, eficiencia y seguridad de empleados.

2.3 Análisis de puestos de trabajo y muestreo de trabajo

A continuación se pueden observar todo lo referente al análisis de puestos y muestreo de trabajo.

a. Análisis de puestos

El análisis de puestos de trabajo consiste en la obtención, evaluación y organización de información sobre los puestos de trabajo de una empresa. Este tiene como meta el análisis de cada puesto de trabajo y no de las personas que lo desempeñan.

Para facilitar la obtención de información, se utiliza un cuestionario u hoja de trabajo para facilitar la investigación, identificación de labores, responsabilidades, conocimientos, habilidades, niveles de desempeño necesario en un puesto específico, aptitudes humanas, condiciones de trabajo, requisitos académicos, experiencia, etc.

Para la obtención de datos del cuestionario u hoja de trabajo, una de las técnicas más usadas es la entrevista.

La observación directa es otro método, pero susceptible de conducir a errores, ya que se pueden perder detalles de las actividades.

La ventaja del análisis de puestos, es que la información puede usarse para la realización de una descripción de puestos, especificaciones de una vacante y también para establecer los niveles de desempeño necesarios para una función determinada.

b. Muestreo de trabajo

El muestreo de trabajo, es una de las técnicas más efectivas de la ingeniería de métodos y más frecuentemente empleadas.

El muestreo de trabajo se utiliza para reunir datos acerca de una operación, proceso u otra actividad, sin gastos y con seguridad.

El muestreo de trabajo es útil para determinar:

- El tiempo productivo e improductivo de personas, máquinas u operaciones.
- El tiempo improductivo del equipo y las causas que lo motivan.
- Los rendimientos personales del grupo.
- El tiempo ocupado por una persona en cualquier actividad o tareas.
- La magnitud de los tiempos perdidos y las causas que lo produjeron.
- El pago de salarios, en particular los de mano de obra indirecta y de oficina.

Las ventajas del muestreo del trabajo son:

- Es menos caro que las técnicas de observación continua.
- Puede ser aplicado por observadores con poco entrenamiento y sin habilidad especial.
- El número de observaciones puede ser ajustado para alcanzar los niveles deseados de precisión.

- Produce menos angustia y agitación en la persona que está siendo observada.
- Produce poca interferencia con la rutina normal del operario.

En el muestreo de trabajo, el nivel de confianza generalmente usado es el 95%, lo cual dice que se tiene confianza en que el 95 % de las veces, la observación tendrá una exactitud de más o menos 5 % o 10 % o cualquier otro margen de exactitud que se adopte.

Para determinar el tamaño de la muestra se utiliza el método estadístico.

La fórmula utilizada en el método estadístico es la siguiente:

$$Op = \sqrt{pq / n}$$

En la que:

Op = error estándar de la proporción

p = porcentaje de tiempo inactivo q = porcentaje de tiempo en marcha

n = número de observaciones

Sin embargo antes de poder aplicar esta fórmula se debe tener los valores de p y q.

2.4 Ergonomía

Según la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T), la ergonomía es la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de ingeniería para asegurar un lugar óptimo de trabajo, que sea de mutua aceptación del trabajador, con el fin de incrementar su rendimiento y contribuir a su bienestar.

La ergonomía estudia el sistema ambiental y condiciones de seguridad que motivan al trabajador para aumentar de alguna manera la productividad, reducir al mínimo el esfuerzo humano requerido para el manejo de las máquinas y mejorar el rendimiento de las mismas.

2.5 Instalaciones industriales

Los edificios industriales son estructuras diseñadas para satisfacer funcionalmente las necesidades de la industria, tomando en consideración las áreas productivas e improductivas, necesarias para su funcionamiento óptimo.

Ventilación, iluminación, techos, pisos usados en plantas industriales son aspectos a considerar en la planeación del edificio, los cuales influyen en la eficiencia del proceso.

Los edificios industriales se pueden clasificar por:

a. El tipo de construcción:

- Edificio de una planta: tiene claros más amplios y menos columnas.
- Edificio de varias plantas: es ventajoso donde se desee la circulación por gravedad en los procesos, donde el terreno sea de área limitada.

b. El tipo de categoría

- Edificio de primera categoría: la estructura formada por marcos rígidos de concreto y relleno de hormigón, techos y entresijos pueden ser de losa de hormigón armado, los muros exteriores e interiores son de ladrillo, bloque de piedra pómez y cemento. Las ventanas son de aluminio, los pisos en área de producción son de concreto armado y superficie lisa; para los de área de oficina pueden ser de granito o alfombrados. Este tipo de edificio puede ser de un nivel o de dos niveles.
- Edificio de segunda categoría: en la construcción predomina el acero estructural con una combinación de concreto armado, la cubierta superior puede ser de lámina de zinc, los muros exteriores son de mampostería o de combinación de lámina de zinc y asbesto cemento, los muros interiores pueden ser de tabique de ladrillo, block o tipo prefabricado, las ventanas son de aluminio o de hierro, las puertas pueden ser de metal o madera los pisos en el área de producción es de concreto armado sin pulir y en el área de oficinas son de cemento líquido o granito. La ventilación e iluminación es aprovechando las fuentes naturales y medios artificiales donde se requiera.
- Edificio de tercera categoría: el material que más se utiliza es la madera. La cimentación es de hormigón armado, la estructura principal esta formada por columnas y armaduras de madera.

La cubierta superior es de lámina de zinc, sus pisos son de hormigón rústico, los muros interiores de mampostería o madera, las puertas y ventanas de madera. Son de una sola planta destinada a producción y en una pequeña área una oficina.

En la construcción de un edificio también son importantes los aspectos de la obra civil, los que se deben considerar son:

a. Techos industriales.

El techo es el elemento que corona toda construcción, necesitan de dos elementos básicos que son:

1. Cubiertas las cuales son:

- a. Cubiertas planas
- b. Cubiertas con pendientes
- c. Cubiertas curvas

2. Materiales usados o estructura los cuales son:

- a. Lámina galvanizada
- b. Láminas de zinc
- c. Lámina de aluzinc
- d. Lámina de asbesto cemento

Los techos usados en naves industriales existen en diferentes formas y materiales, estos son:

- a. De dos aguas
- b. Diente de sierra
- c. Curvos

- b. Pisos

Las funciones del piso son transmitir las cargas hacia el suelo y proporcionar una superficie de uso lisa, fácil de limpiar y mantener.

Los pisos industriales pueden ser de varios tipos:

- a. Pisos de cemento
- b. Pisos de hormigón
- c. Pisos de arcilla
- d. Pisos de granito

2.6 Diagramas

Existen varios tipos de diagramas que se involucran con un proceso productivo y estos son:



- Diagrama de operaciones o de proceso.

- Diagrama de flujo.
- Diagrama de recorrido.
- Diagrama de interrelación de hombre y máquina.
- Y otros más.

2.6.1 Diagrama de operaciones o de proceso

Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones que son necesarias para producir los diferentes productos que se fabrican como: inspecciones, márgenes de tiempos y materiales necesarios. Abarcando desde la llegada de la materia prima y material de empaque, hasta el empaque del producto final.

Este diagrama usa únicamente dos símbolos:

- Círculo 
- Cuadrado 

El círculo, representa una operación de transformación del producto.

El cuadrado, representa una inspección, cuando el producto es sometido a una revisión para ver si cumple con algunas especificaciones o no.

Se usan líneas verticales para indicar el flujo o curso general del proceso a medida que se realiza el trabajo, se usan líneas horizontales que entroncan con las líneas de flujo vertical para indicar la introducción de material.

Este tipo de diagrama le sirve al ingeniero de planta para conocer el proceso de fabricación de una determinada planta.

2.6.2 Diagrama de flujo

Este diagrama contiene muchos más detalles que el diagrama de operaciones y va de lo general del diagrama de operaciones a detalles de operación más particulares.

Además se registran las operaciones y las inspecciones, también muestra todos los traslados y retrasos de almacenamiento.

Este diagrama usa los siguientes símbolos:

- Operación



- Operación combinada 
- Inspección 
- Transporte 
- Almacenaje 
- Demora 

El círculo, representa una operación de transformación del producto.

El cuadrado con un círculo en el centro, representa una operación combinada, que indica cuando son realizadas dos actividades simultáneamente o en el mismo puesto de trabajo.

El cuadrado, representa una inspección, cuando el producto es sometido a una revisión para ver si cumple con algunas especificaciones o no.

La flecha, representa transporte, indica cuando un objeto es movido de un lugar a otro.

El triángulo equilátero puesto sobre su vértice, indica almacenamiento o sea cuando una pieza se retira y protege contra un traslado no autorizado.

Un símbolo con la letra D mayúscula, indica cuando un objeto no requiere la inmediata realización de la siguiente acción planeada.

En este diagrama al igual que el diagrama de operaciones también se usan líneas verticales y horizontales.

2.6.3 Diagrama de recorrido

Una representación objetiva o topográfica de la distribución de zonas y edificios, en la que se indica la localización de todas las actividades registradas en el diagrama de proceso, se conoce como diagrama de recorrido.

Al elaborar este diagrama de recorrido el analista debe identificar cada actividad por símbolos y números que correspondan a los que aparecen en el diagrama de flujo. El sentido del flujo se indica colocando periódicamente pequeñas flechas a lo largo de las líneas de recorrido.

El diagrama de recorrido es una herramienta muy valiosa como complemento del diagrama de proceso, pues en este diagrama se puede trazar

el recorrido inverso y encontrar las áreas de posibles congestionamiento de tránsito y facilitar así, el poder lograr una mejor distribución en la planta.

2.6.4 Diagrama de interrelación de hombre-máquina

El diagrama hombre-máquina se emplea para estudiar, analizar y mejorar solo una estación de trabajo cada vez. Este diagrama indica la relación exacta en tiempo entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de su máquina.

También muestran claramente las áreas en las que ocurren tiempos muertos de máquinas y de hombre. Estas regiones son generalmente un buen lugar para empezar a originar mejoras efectivas. Este diagrama deberá de ir debidamente rotulado.

Para trazar la gráfica del diagrama hombre-máquina se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Al lado izquierdo de la hoja se indican las operaciones y tiempos correspondientes al operario.
2. A la derecha del tiempo del operario se muestran gráficamente el tiempo de trabajo y el tiempo muerto de la máquina.

Simbología que se utilizan en este diagrama es la siguiente:

- El tiempo del trabajador se representa con una recta vertical continua.
- La interrupción de tal línea representa el tiempo muerto del trabajador.
- Una recta vertical continua bajo el nombre de cada máquina representa el tiempo de trabajo de la máquina y la interrupción de dicha recta vertical indica su tiempo muerto.
- Los tiempos de carga y descarga se indican por trazos punteados bajo la columna de la máquina, indicando que esta inactiva.

Al pie del diagrama se indican el tiempo de trabajo y el tiempo muerto totales del operario, los tiempos totales de trabajo y muerto de cada máquina.

2.7 Condiciones ambientales de trabajo

El analista de métodos o el ingeniero es responsable, de que las condiciones de trabajo sean apropiadas, seguras y cómodas en la planta.

Las condiciones de trabajo ideales, elevarán las marcas de seguridad, reducirán ausentismo, elevarán la moral del trabajador, mejorarán las relaciones personales y además de incrementar la producción.

Para tener las condiciones ideales se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

a. Mejoramiento de alumbrado

El nivel de iluminación que se requiere depende primordialmente de la clase de trabajo que se realice en un área determinada.

b. Control de temperatura

La temperatura se debe regular de manera que permanezca entre unos 18° y 24° C.

c. Ventilación adecuada

La ventilación juega un papel importante en el control de accidentes y de fatiga de operarios. Se ha comprobado que gases, vapores, humos, polvos y toda clase olores causan tensiones mentales.

d. Control de ruido

Los ruidos estridentes como los monótonos fatigan al personal. Los ruidos intermitentes tienden a elevar emocionalmente a un trabajador, elevando su estado de ánimo y dificultando que realice un trabajo de precisión.

e. Promoción de orden y limpieza

Un buen programa disminuirá los peligros de incendios, reducir accidentes, conservar espacio de trabajo y mejorar ánimo del trabajador.

f. Eliminación de elementos irritantes y nocivos como polvos, humo, vapores, gases y nieblas.

Los desechos de esta clase generados por los diversos procesos industriales, constituyen uno de los más graves peligros que tienen que afrontar los trabajadores.

g. Protección en los puntos de peligros

Los patronos son los responsables de salvaguardar apropiadamente sus instalaciones de modo que sus empleados tengan la debida protección.

h. Dotación de equipo necesario de protección personal

El operario se puede proteger a menudo mediante el equipo de protección personal. Este equipo comprende: gafas, caretas, cascos, delantales, chaquetas, pantalones, guantes, tapones para oídos, orejeras, zapatos y mascarillas.

i. Organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios

Para atender adecuadamente todos los casos de lesión que pudieran presentarse, es esencial un programa de primeros auxilios bien formulado. Debe establecerse un procedimiento completo a seguir en caso de accidente.

Además debe existir un dispensario de primeros auxilios bien equipado, para atender a personas enfermas, hasta que se disponga de la atención médica necesaria.

2.8 Seguridad e higiene Industrial

En una empresa lo más importante es el recurso humano, por lo tanto un gerente debe de velar por la seguridad de sus trabajadores y la higiene en la planta.

Seguridad industrial es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas que ayudan a prevenir accidentes y eliminar condiciones inseguras para el trabajador.

Higiene industrial es un conjunto de normas y procedimientos que protegen la integridad física y mental del trabajador.

2.9 Manejo de desechos sólidos

El problema de los desechos sólidos, en la gran mayoría de los países y particularmente en determinadas regiones se viene agravando como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y concentración de las áreas urbanas, del desarrollo industrial, de los cambios de hábitos y mejor nivel de vida, también debido a otra serie de factores que conllevan a la contaminación del medio ambiente y el deterioro de los recursos naturales. Por lo general el desarrollo de una región viene acompañado de una mayor producción de desechos sólidos.

La generación de desechos sólidos se refiere a la producción de materiales descartados por la actividad del ser humano, pueden ser de origen residencial, comercial, industrial o institucional.

a. Efectos de los desechos sólidos en la salud del hombre

La importancia de los desechos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada. Sin embargo, se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas enfermedades, al lado de otros factores principalmente por vías directas.

Los efectos de los desechos sólidos en la salud de las personas, se puede dividir en:

- Riesgos directos: son ocasionados por contacto directo con basura
- Riesgos indirectos: son ocasionados por manejo inadecuado de basura.

b. Impacto ambiental de los desechos sólidos

La problemática ambiental del país no tiene aspectos aislados que den como resultado impactos negativos. Sin embargo existen recursos naturales claves que sirven como indicadores del nivel de impacto causado por el ineficiente manejo de los desechos sólidos.

Los principales indicadores de impacto ambiental son:

- Suelos y bosques
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Biosfera
- Fauna y flora

Una mejor forma para cooperar con el medio ambiente, es reciclar los desechos, un ejemplo de esto es el reciclaje de metales. La forma de reciclar el metal, es cortarlo en trozos, luego se le somete altas temperaturas y se le da la nueva forma deseada. Sin embargo el metal presenta una desventaja, no se puede reciclar en casa.

Una gran ventaja del reciclaje de metal en relación al papel, es que es ilimitado el número de veces que se puede reciclar el metal.

El reciclaje de metales como aluminio (esta incrementándose bastante debido a que una lata, producto del reciclaje, requiere solo una fracción de la energía necesaria para elaborar una lata similar) plomo, hierro (tiene mayor demanda comercial), acero (tiene demanda comercial), zinc, cobre, oro y plata, son reciclados fácilmente cuando no están mezclados con otras sustancias, porque pueden ser fundidos y cambiar de forma o adoptar la forma anterior.

2.10 Leyes de protección y mejoramiento del medio ambiente

En Guatemala existen algunos decretos y artículos que respaldan la preservación del medio ambiente y estos son:

- Artículo 97, se encuentra establecido en la Constitución Política de la República de Guatemala, este corresponde al “Medio ambiente y Equilibrio ecológico”.
- Artículo 64, se encuentra establecido en la Constitución Política de la República de Guatemala, este corresponde al “Patrimonio Natural”.
- Decreto Número 8-86, del Congreso de la República de Guatemala, este corresponde a la “Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente”.
- Decreto Número 4-89, del el Congreso de la República de Guatemala, este corresponde a la “Ley de áreas protegidas”.

- Decreto 101-96, del Congreso de la República de Guatemala, este corresponde a la “Ley de Minería”.

También existen leyes conexas que se refieren a la protección del medio ambiente y estas son:

- Código Municipal, Decreto Número 58-88 del Congreso de la República.
- Código de Salud, Decreto Número 90-97 del Congreso de la República.

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para realizar el análisis de la situación actual en las áreas de tendido, corte, *CAD*, bodega, planificación y programación, se aplicaron herramientas de ingeniería para analizar: problemas que causan tiempos muertos, el personal operativo, ambiente de trabajo, los procesos y procedimientos.

Entre las herramientas de ingeniería que se aplicaron están: Diagrama de Pareto, Diagrama Causa - Efecto, análisis de puestos, análisis de personal, diagramas de procesos, y análisis de condiciones de trabajo, seguridad industrial e higiene industrial.

3.1 Diagnóstico general de áreas relacionadas con tendido y corte

El diagnóstico general se realizó para determinar los problemas que causan baja eficiencia y tiempos muertos en las áreas de *CAD*, bodega, planificación y programación. Para determinar dichos problemas se aplicaron los siguientes diagramas:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama Causa-Efecto

3.1.1 Diagrama de Pareto

La realización del Diagrama de Pareto en las áreas de *CAD*, bodega, planificación y programación, fue para poder seleccionar por orden de importancia los problemas que causan tiempos muertos y baja eficiencia. Y luego graficarlos para poder tener un mejor panorama de la problemática y encontrar soluciones para eliminarlos.

Las técnicas que se usaron para determinar los problemas causantes de tiempos muertos y baja eficiencia en el área de *CAD*, bodega, planificación y programación, fue por medio de la observación directa y la entrevista realizada a los jefes de cada una de las áreas.

Los problemas causantes de tiempo muerto y baja eficiencia son los siguientes:

- El atraso de despacho de telas en bodega para el área de tendido y corte.
- El atraso de la llegada del furgón con telas al área de bodega.
- Las jaulas que se utilizan para despachar las secuencias de C.O.R (orden de tendido) al área de tendido, no son suficientes para cumplir con la demanda de los rollos que se deben de tender.
- Los encargados de la bodega, al despachar rollos de telas, no siguen el orden de las secuencias de la C.O.R (orden de tendido) del día.

- Los encargados de la bodega tardan, en mandar rollos de complemento al área de piscina o tendido.
- El encargado del área de piscina tarda en despachar jaulas con secuencias de C.O.R (orden de tendido) al área de tendido y corte, por falta de montacargas que las transporte.
- En el área de CAD existe demora, debido a que el cliente se tarda en enviar el contrato firmado.

Al determinar los problemas, se elaboró una tabla, en donde se podrá observar el número de veces o frecuencias con que ocurrieron los problemas durante dos semanas laborales. También se puede observar el total de las veces o frecuencias de todos los problemas.

En la tabla I, se pueden observar los problemas y frecuencias.

Tabla I. Problemas y frecuencias causantes de tiempos muertos en áreas relacionadas con tendido y corte

Problema	Frecuencia (veces)
Atraso de despacho tela	85
Atraso de entrega de contrato firmado por cliente	50
Atraso de llegada de furgón con tela	75
Programación diaria, entregada muy al día a bodega	150
Jaulas para despachar secuencias son insuficientes	85
Bodega no entrega jaulas con secuencias en orden	160
Área de piscina demora en subir tela	130
Bodega demora en mandar rollos complementos	90
TOTAL	825

En la tabla II, se pueden observar los cálculos estadísticos de: frecuencia, frecuencia acumulada, frecuencia relativa con respecto a f en % y porcentaje acumulado, los cuales se calcularon para la realización del Gráfico de Pareto

Tabla II. Datos de cálculos estadísticos de problemas causantes de tiempos muertos

Problema	Frecuencia (veces)	Frecuencia. acumulada	Frecuencia relativa con respecto a f en %	Porcentaje acumulado %
Atraso de despacho tela	160	605	19.393	19.393
Atraso de entrega de contrato firmado por cliente	150	360	18.181	37.574
Atraso de llegada de furgón con tela	130	735	15.757	53.331
Programación diaria, entregada muy al día a bodega	90	825	10.909	64.24
Jaulas para despachar secuencias son insuficientes	85	445	10.303	74.543
Bodega no entrega jaulas con secuencias en orden	85	85	10.303	84.846
Area de piscina demora en subir tela	75	210	9.09	93.936
Bodega demora en mandar rollos complementos	50	135	6.06	100
TOTAL	825		100	

Al tener datos de tabla II, se prosiguió con la elaboración del Gráfico de Pareto, siguiendo los siguientes pasos:

- 1) Se trazó el eje horizontal (X) que representa los diferentes problemas, los cuales van identificados con números, como se puede observar en tabla. III.

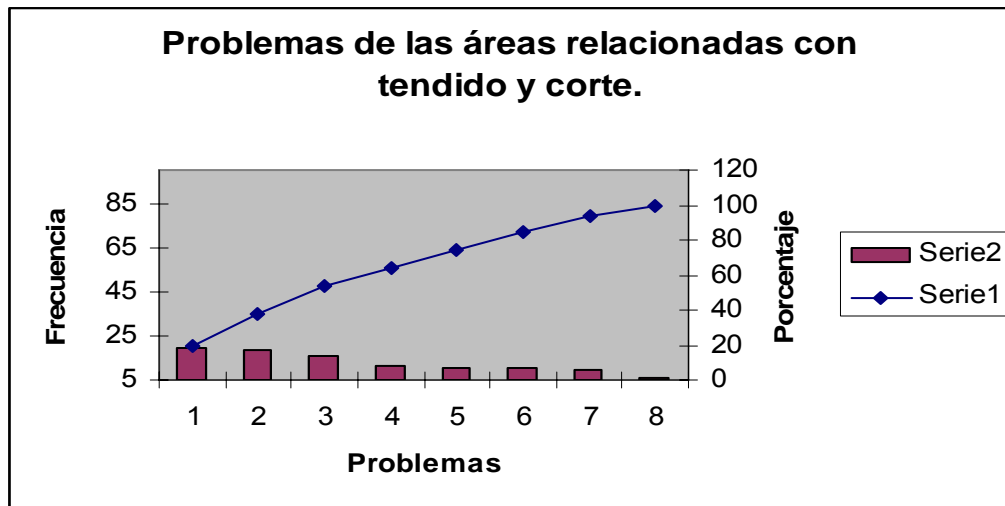
Tabla III. Tipos de problemas para Diagrama de Pareto

Identificación de problema	Problema o Causa
1	Bodega no entrega jaulas con secuencia en orden
2	Programación diaria, entregada muy al día a bodega
3	Área de piscina demora a subir tela
4	Bodega demora en mandar rollos complementos
5	Atraso de despacho de tela
6	Jaulas para despachar secuencias son insuficientes
7	Atraso de llegada de furgón con tela
8	Atraso de entrega de contrato firmado por cliente

- 2) Se trazaron dos ejes verticales (Y), el del lado izquierdo representa las frecuencias y el eje del lado derecho representa la frecuencia acumulada.
- 3) Se plotearon los puntos de los problemas o eje X y de la frecuencia o eje Y izquierdo.
- 4) Se plotearon los puntos de la frecuencia acumulada o eje Y derecho y de los problemas o eje X, los cuales dieron como resultado la curva acumulada o la curva de Lorentz.

El diagrama ya completo se puede observar en figura 6.

Figura 6 Diagrama de Pareto de las áreas relacionadas con tendido



En el Gráfico de Pareto se puede observar claramente los problemas más frecuentes en área de CAD, bodega, planificación y programación diaria. Y además se puede observar que los cuatro primeros tipos de problemas se presentan mas de 85 veces..

Finalmente se concluye que: al eliminar la mayor parte de los problemas encontrados en dichas áreas, aumentará la eficiencia en el área de tendido y corte.

3.1.2 Diagrama Causa – Efecto

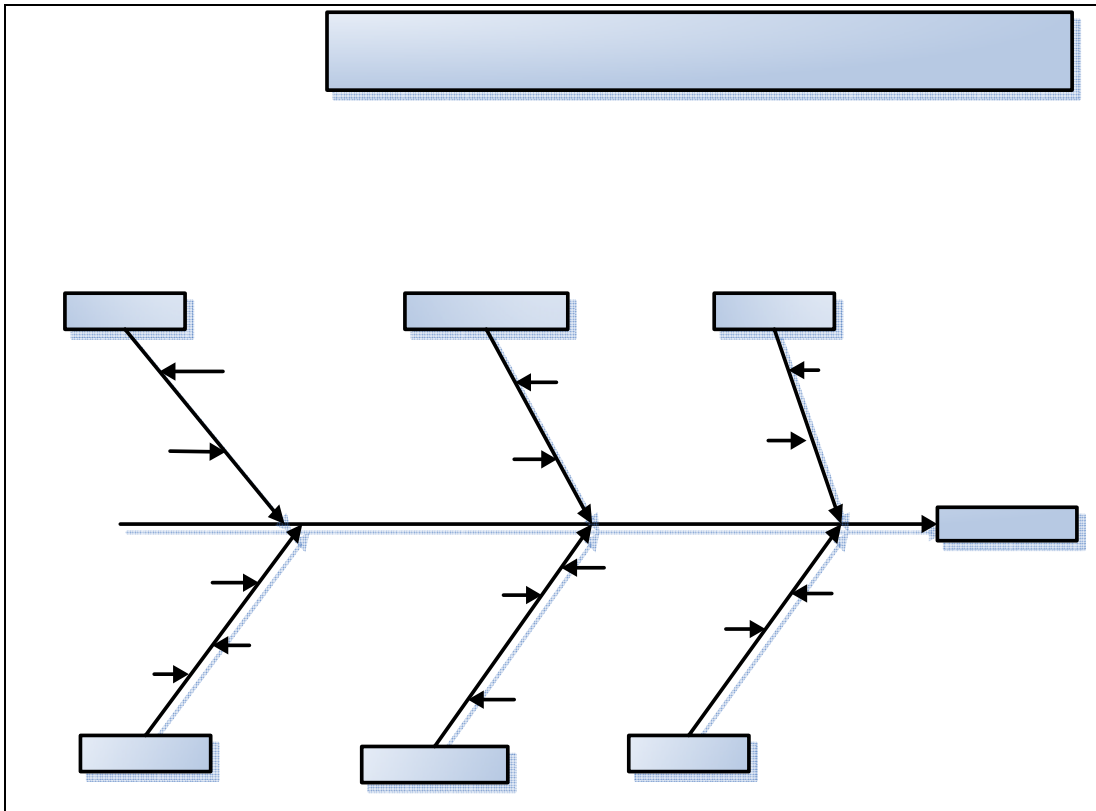
La realización del Diagrama Causa-Efecto en las áreas relacionadas con tendido y corte, fue para poder visualizar las diferentes cadenas de causa y efecto que pueden estar presentes en el problema de baja eficiencia y tiempos muertos.

Para realizar el Diagrama de Causa-Efecto, se efectuaron los siguientes pasos:

- 1) Se identificó el problema.
- 2) Se identificaron causas que producen los tiempos muertos.
- 3) Se trazó un eje horizontal o línea principal del diagrama.
- 4) Se trazó el problema en el extremo derecho encerrado en un rectángulo.
- 5) Se trazaron líneas o flechas inclinadas que llegan a la línea principal, las cuales son las causas primarias o problemas principales.
- 6) Se trazaron líneas o flechas pequeñas en forma horizontal en causas primarias, las cuales son las causas secundarias o los problemas que los originan.

El Diagrama que se elaboró de Causa-Efecto de las áreas relacionadas con tendido y corte, se puede observar en la figura 7.

Figura 7 Diagrama de Causa-Efecto de las áreas relacionadas con tendido y corte



Fuente: Elaborado por estudiante Helga Karina Wittig Loarca

DIAG
AREA RELAC
(CAD, BODEGA, PLA

Equipo

57

Factor Humano

Jaulas insuficientes
Para despacho
de tela en bodega

Falta motiv

Montecarga no
disponible para
despacho de tela
de area de pisina

Demora en descargar
furgones

No
en

3.2 Diagnóstico general de área de tendido y corte

El diagnóstico general que se realizó en el área de tendido y corte, fue para determinar los problemas que causan baja eficiencia y tiempos muertos. De la misma manera que el diagnóstico de las áreas relacionadas con tendido y corte, para determinar dichos problemas se aplicaron los siguientes diagramas:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama Causa-Efecto

3.2.1 Diagrama de Pareto

La realización del Diagrama de Pareto en el área de tendido y corte, fue para poder seleccionar por orden de importancia los problemas que ocasionan tiempos muertos, los cuales dan como resultado baja eficiencia en dicha área. Y para poder tener un mejor panorama de la problemática y encontrar soluciones para eliminarlos se elaboró la gráfica de barras..

Las técnicas que se usaron para determinar los problemas causantes de tiempos muertos y baja eficiencia en el área de tendido y corte, fue la observación directa y la entrevista realizada a los jefes de cada una de las áreas.

Los problemas causantes de tiempo muerto y baja eficiencia son los siguientes:

- Falta de montacargas para el traslado de jaulas del área de piscina al área de tendido.
- Los tendedores tienen que buscar rollos de secuencias en área de piscina, empujarlos al área de tendido y llevarlos a la mesa de trabajo.
- Los tendedores tienen que buscar rollos complementos en otras jaulas.
- Los polipastos son insuficientes en el área de tendido para realizar la tarea de colocar rollos en tendedora.
- El tendedor pierde tiempo en el momento de apoyar a otro grupo a correr tendido ya realizado a un extremo de mesa, para tener espacio.
- El tendedor en el momento de realizar la operación de tendido no sigue secuencia de la C.O.R (orden de tendido).
- El supervisor no se preocupa de ubicar rollo complemento con tiempo, para evitar demora en tendedores que necesita de este rollo para finalizar la operación.
- El traslado de tendedora a otra mesa, lo realiza el grupo cargándola cuando no hay montacargas disponible.
- Existe demora al iniciar tendido por falta de espacio en mesas.
- Hay jaulas verdes con piezas terminadas que obstaculizan el frente de las mesas de tendido.
- Hay piezas terminadas en mesas sin ser bajadas o ser colocadas en jaulas verdes.
- Hay tendidos parados por esperar rollo complemento.
- El reporte bihoral no lo llenan completo los supervisores.

- En algunas ocasiones no cuadra el *marker* con ancho de tela.
- Los montacargas manuales del área de tendido y corte se encuentran descargados en la mañana.

Al determinar los problemas, se elaboró una tabla, en donde se podrá observar el número de veces o frecuencias con que ocurrieron los problemas durante dos semanas laborales en el área de tendido y corte. También se puede observar el total de las veces o frecuencias de todos los problemas.

En la tabla IV, se pueden observar los problemas y frecuencias.

Tabla IV. Problemas y frecuencias causantes de tiempo muerto en área de tendido y corte

Problemas	Frecuencia (veces)
Falta de montacargas para traslado de jaulas	160
Tendedor busca rollos en área de piscina	150
Tendedor busca complemento en otras jaulas	145
Polipastos insuficientes en tendido	140
Tendedor apoyando a correr tendido para espacio	125
Tendedores no siguen orden de secuencia	100
Supervisor demora en ubicar tela complemento	100
Traslado de carro a mesa de tendido	80
Demora en iniciar tendido por falta de espacio	75
Jaulas verdes de WIP estorbando en mesas	75
Piezas cortadas ocupando espacio en mesas	75
Tendido en proceso, por falta de complementos	50
Supervisores y Jefes	40
Hoja Bihoral incompleta, por supervisores	40
<i>Marker</i> no cuadra con ancho de tela	25
Montacarga Gigante descargado	16
Total	1386

En la tabla V, se pueden observar los cálculos estadísticos de: frecuencia, frecuencia acumulada, frecuencia relativa respecto a f en % y porcentaje acumulado, los cuales se calcularon para la realización del Gráfico de Pareto

Tabla V. Resultado de cálculos estadísticos de problemas causantes de tiempos muertos

Problemas	Frecuencia (veces)	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa respecto a f en %	Porcentaje acumulado
Falta de montacargas para traslado de jaulas	160	160	11.46	11.46
Tendedor busca rollos en área de piscina	150	310	10.74	22.20
Tendedor busca complemento en otras jaulas	145	455	10.39	32.59
Polipastos insuficientes en tendido	140	595	10.03	42.62
Tendedor apoyando a correr tendido para espacio	125	720	8.95	51.57
Tendedores no siguen orden de secuencia	100	820	7.16	58.74
Supervisor demora en ubicar tela complemento	100	920	7.16	65.90
Traslado de carro a mesa de tendido	80	1000	5.73	71.63
Demora en iniciar tendido por falta de espacio	75	1075	5.37	77.00
Jaulas verdes de WIP estorbando en mesas	75	1150	5.37	82.38
Piezas cortadas ocupando espacio en mesas	75	1225	5.37	87.75
Tendido en proceso, por falta de rollo complemento	50	1275	3.58	91.33
Supervisores y Jefes	40	1315	2.87	94.20
Hoja Bihoral incompleta, por supervisores	40	1355	2.87	97.06
Marker no cuadra con ancho de tela	25	1380	1.79	98.85
Montacarga Gigante descargado	16	1396	1.15	100.00
TOTAL	1396			

Al tener datos de tabla V, se prosiguió con la elaboración del Gráfico de Pareto, siguiendo los siguientes pasos:

- 1) Se trazó el eje horizontal (X) que representa los diferentes problemas, los cuales van identificados con números, como se puede observar en tabla VI.

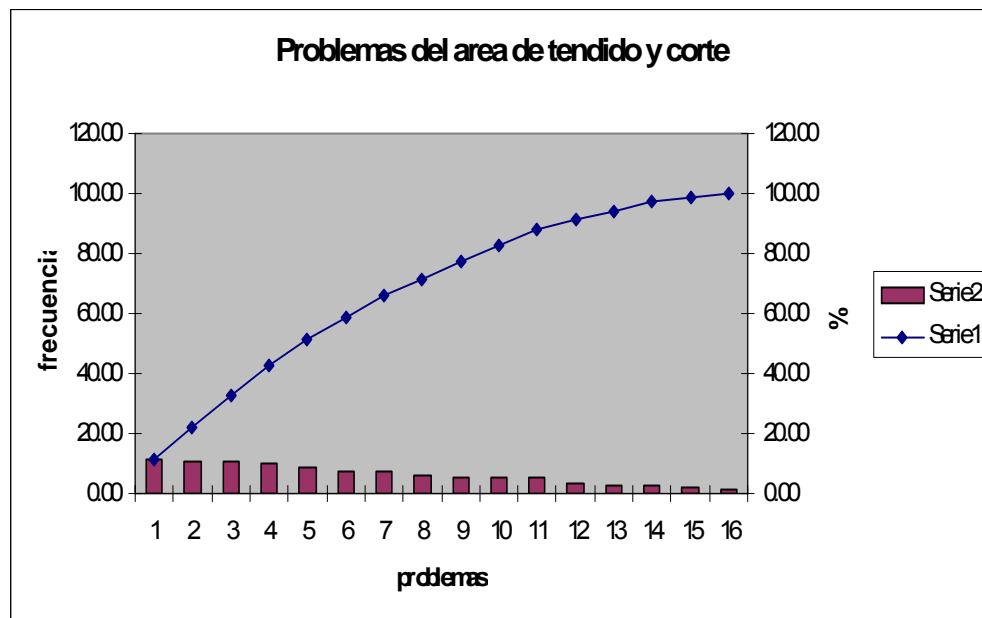
Tabla VI. Tipos de problemas para Diagrama de Pareto.

Identificación de problema	Problema o Causa
1	Falta de montacargas para traslado de jaulas
2	Tendedor busca rollos en área de piscina
3	Tendedor busca complemento en otras jaulas
4	Polipastos insuficientes en tendido
5	Tendedor apoyando a correr tendido para espacio
6	Tendedores no siguen orden de secuencia
7	Supervisor demora en ubicar tela complemento
8	Traslado de carro a mesa de tendido
9	Demora en iniciar tendido por falta de espacio
10	Jaulas verdes de WIP estorbando en mesas
11	Piezas cortadas ocupando espacio en mesas
12	Tendido en proceso, por falta de rollo complemento
13	Supervisores y Jefes
14	Hoja Bihoral incompleta, por supervisores
15	Marker no cuadra con ancho de tela
16	Montacarga Gigante descargado

- 2) Se trazaron dos ejes verticales (Y), el del lado izquierdo representa las frecuencias y el eje del lado derecho representa la frecuencia acumulada.
- 3) Se plotearon los puntos de los problemas o eje X y de la frecuencia o eje Y izquierdo.
- 4) Se plotearon los puntos de la frecuencia acumulada o eje Y derecho y de los problemas o eje X, los cuales dieron como resultado la curva acumulada o la curva de Lorentz.

El diagrama ya completo se puede observar en figura 8.

Figura 8. Diagrama de Pareto de área de tendido y corte



En el Gráfico de Pareto se puede observar claramente los problemas más frecuentes en el área de tendido y corte. Y además se puede observar que los siete primeros tipos de problemas se presentan mas de 85 veces..

Finalmente se concluye que: al eliminar la mayor parte de los problemas encontrados en dicha área, aumentará la eficiencia en el área de tendido y corte.

3.2.2 Diagrama de Causa – Efecto

La realización del Diagrama Causa-Efecto en el área de tendido y corte, fue para poder visualizar las diferentes cadenas de causa y efecto que pueden estar presentes en el problema de baja eficiencia y tiempos muertos.

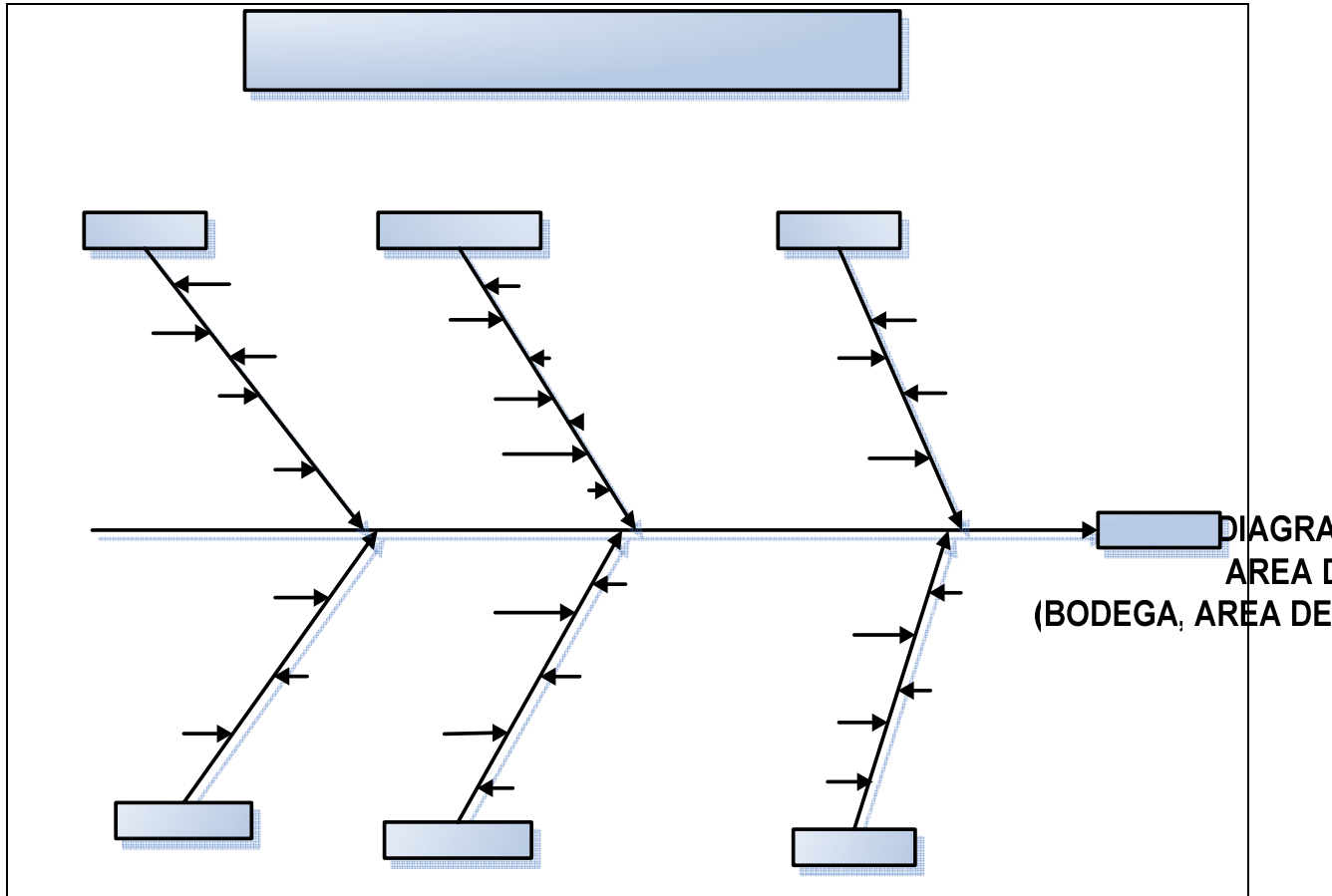
Para realizar el Diagrama de Causa-Efecto, se efectuaron los siguientes pasos:

- 1) Se identificó el problema.
- 2) Se identificaron posibles causas que producen los tiempos muertos.
- 3) Se trazó un eje horizontal o línea principal del diagrama.
- 4) Se trazó el problema en el extremo derecho encerrado en un rectángulo.

- 5) Se trazaron líneas o flechas inclinadas que llegan a línea principal, las cuales son las causas primarias o problemas principales.
- 6) Se trazaron líneas o flechas pequeñas en forma horizontal en causas primarias, las cuales son las causas secundarias o los problemas.

El Diagrama que se elaboró de Causa-Efecto del área de tendido y corte, se puede observar en la figura 9.

Figura 9. Diagrama Causa-Efecto del área de tendido y corte



Equipo

Factor Humano

Fuente: Elaborado por la alumna Helga Karina Wittig Loarca

No hay montacarga
Para uso de area de
tendido

Traslado de carro
tendedora a otra
mesa

Jaulas de WIP
enfrente de
mesas de
tendido

Falta de comunicación
de supervisor con

Cantidad de polipastos
insuficientes

Falta de motivacion

Montacarga gigante
descargado

Falta de organizacion

No llenan bien
Reporte bihoral
Falta de i
De la proo

3.3 Proceso de tendido y corte

En el proceso de tendido y corte es necesario conocer los diferentes tipos de materia prima que emplean en la confección de las prendas de vestir.

Es importante analizar los procesos que se emplean actualmente para efectuar las operaciones de tendido y corte como: proceso de operaciones, el proceso de flujo, el proceso de recorrido y el diagrama hombre máquina.

También se deben de analizar los tiempos en que se realizan las operaciones de tendido y corte.

3.3.1 Materia primas

En el proceso de tendido y corte se utiliza como materia prima las telas, las cuales son de diferentes tipos:

- Denim.
- Twill.
- Canvas.
- Corduroy.
- Escocesas.
- Entanglement fabric. (tela de miratec)

La materia prima que se utiliza en este proceso de tendido y corte, está compuesta de:

a) Fibras textiles

- Naturales.
- Artificiales.
- Sintéticas.

b) Fibras naturales

- Seda
- Lana
- Algodón
- Lino
- Ramio
- Yute

c) Fibras artificiales

- Rayón viscosa
- Rayón acetato
- Lyocell (Tencel)

d) Fibras sintéticas

- Poliéster
- Nylon
- Olefinas
- Acrílico
- Spandex (lycra)

3.3.2 Descripción del proceso actual

El proceso de tendido se efectúa por medio de una tendedora estacionaria, manejada por un tendedor, mientras otros dos tendedores se encargan de realizar operaciones de tendido como: tender lienzos, alineación de lienzos, revisar y marcar las fallas en lienzos, cortar los lienzos y así empezar de nuevo a realizar las operaciones de tendido.

El proceso que se utiliza actualmente en tendido es el siguiente:

- Inspeccionar COR.
- Serapiar.
- Colocan tendedora.
- Verifican secuencias de rollos.
- Colocar rollo en tendedora.
- Tender lienzo de tela.
- Marcar fallas con cinta adhesiva.
- Contar remanente.
- Completar hoja de tendido.
- Auditar tendido.
- Colocar *marker*.

El diagrama de operaciones del proceso actual se presenta en el inciso 3.3.2.

El proceso de corte lo realizan un grupo de cuatro cortadores, utilizando una cortadora eléctrica.

El proceso actual de corte es el siguiente:

- Revisan alineado.
- Acomodan *marker*.
- Fijan *marker*.
- Toman su máquina cortadora.
- Se colocan al inicio de tendido para iniciar el proceso de corte.
- Conectan cable de máquina cortadora.
- Se ponen mascarillas (algunos).
- Se ponen guantes.
- Cambian lija (si fuera necesario).
- Cambian cuchilla (si fuera necesario).
- Empiezan el corte.

El diagrama de operaciones del proceso actual se presenta en el inciso 3.3.2.

Las deficiencias que se encontraron fueron: la falta de un esquema del diagrama de operaciones completo, falta de operaciones necesarias para eliminar tiempos muertos en los procesos de tendido y corte, ya que al realizar un procedimiento correcto siguiendo los pasos del diagrama, se mejorará la eficiencia para realizar el trabajo, la falta de normas de procedimientos causaban demoras y tiempos muertos en el área de tendido y corte.

3.3.3 Toma de tiempos

Se tomaron tiempos solo en la operación de tendido, ya que es la que produce demoras en el proceso de corte.

Para efectuar la toma de tiempos en el proceso de tendido manual, se empleo un cronómetro y se aplicó el método de toma de tiempos cronometrados regreso a cero, con el objeto de analizar si los trabajadores efectuaban sus tarareas en tiempos aceptables .

El procedimiento empleado en la toma de tiempos fue el siguiente:

- a) Se buscó un grupo de tendedores que estuvieran realizando un tendido tipo cara a cara, luego se procedió a anotar las yardas que tienen en su orden de tendido, con estos datos se procedió a tomar los tiempos con el cronómetro y luego anotarlos.

En la tabla VII se pueden observar los tiempos obtenidos..

Tabla VII Datos de tiempos cronometrados de tendido cara a cara

Tipo de tendido	Yardas	Tiempo	Yarda/ min
cara a cara	362	0.033	30.12
cara a cara	420	0.042	24
cara a cara	316	0.048	21.02
cara a cara	284	0.046	21.71
cara a cara	375	0.036	27.95
cara a cara	395	0.05	19.85
cara a cara	245	0.056	17.82
cara a cara	300	0.04	25.25
cara a cara	322	0.032	31.16

b) Luego se buscó a otro grupo de tendedores que estuvieran realizando un tendido tipo cara arriba. Se procedió a anotar los datos de yardas que tenían en su orden de tendido y con estos datos se procedió a tomar los tiempos cronometrados y anotarlos. Los datos obtenidos de estos tiempos se pueden observar en la tabla VIII.

Tabla VIII Datos de tiempos cronometrados de tendido cara arriba

Tipo tendido	Yardas	Tiempo	Yarda/min
Cara arriba	376	0.037	27.35
Cara arriba	330	0.033	30.41
Cara arriba	366	0.034	29.84
Cara arriba	358	0.036	27.54
Cara arriba	400	0.034	29.06

- c) Luego se procedió a tomar los tiempos cronometrados de las operaciones del proceso de tendido a un grupo de tendedores, los resultados de esta toma de tiempos se puede observar en la tabla IX.

Tabla IX Datos de tiempos de operaciones de tendido manual

No.	Operación	ts
1	leer hoja de tendido	0.2129
2	tomar rollo de tela	0.3226
3	sacar rollo de bolsa	0.2829
4	anotar datos de rollo	0.1217
5	subir rollo a tendedora	0.4854
6	cortar inicio de rollo	0.1964
7	cortar final de rollo	0.1364
8	mover tendedora al inicio	0.1547
9	regresar tendedora	0.2366
10	tender cara a cara	0.0294
11	tender cara arriba	0.0651
12	fijar primer lienzo	0.1476
13	marcar fallas	0.2349
14	cortar lienzos	0.0126
15	tender <i>marker</i>	0.0493

- d) Más adelante se procedió a realizar una comparación de tiempos de tendedora automática con el tipo de tendido manual, para efectuar esta comparación se utilizó un tendido manual que tuviera un rollo con yardas iguales o aproximadas a las que se utilizarían en el tendido de la tendedora automática. La tendedora automática tiene un sistema de cómputo que le permite proporcionar tiempos y yardas por ciclo al realizar un tendido. En el caso del tendido manual, se procedió a tomar nota de los datos de yardas, luego se tomo nota del tiempo cronometrado y por último se calcularon las yardas por ciclo.

Los datos de tiempos en tendedora automática obtenidos por el sistema de cómputo de la máquina, se observan en tabla XI y los datos de tiempos de tendido manual se observan en tabla XII.

Tabla X Datos de tiempos de tendedora automática

No.	Yardas	Tiempo ciclo	Yardas/ciclo
1	334	14.65	23
2	135	21.22	6
3	333	10.26	32
4	265	10.01	27
5	87	4.36	20
6	358	9.87	36
7	319	7.48	43
8	175	14.61	12
9	59	7.91	7
10	334	6.67	50
11	172	22.5	8
12	449	7.13	63
13	329	10.19	32
14	325	10.49	31

Tabla XI Datos de tiempos manuales de tendido

No.	Yardas	Tiempo ciclo	Yardas/ciclo
1	448	26.43	17
2	300	15.92	19
3	323	19.02	17
4	355	13.22	27
5	281	23.16	12
6	322	17.92	18
7	368	13.92	26
8	397	14.14	28
9	299	16.38	18
10	341	17.8	19
11	386	29.91	13
12	362	21.98	16
13	345	23.38	15
14	361	24.44	15

Después de realizar la comparación de tiempos de tendedora automática y tiempos de tendido manual, se llegó a la conclusión: que si la planta tuviera dos máquinas automáticas (ver tablas X y tabla XI), serian de mucha ayuda en el momento de cumplir con la demanda diaria.

3.3.4 Diagrama de procesos

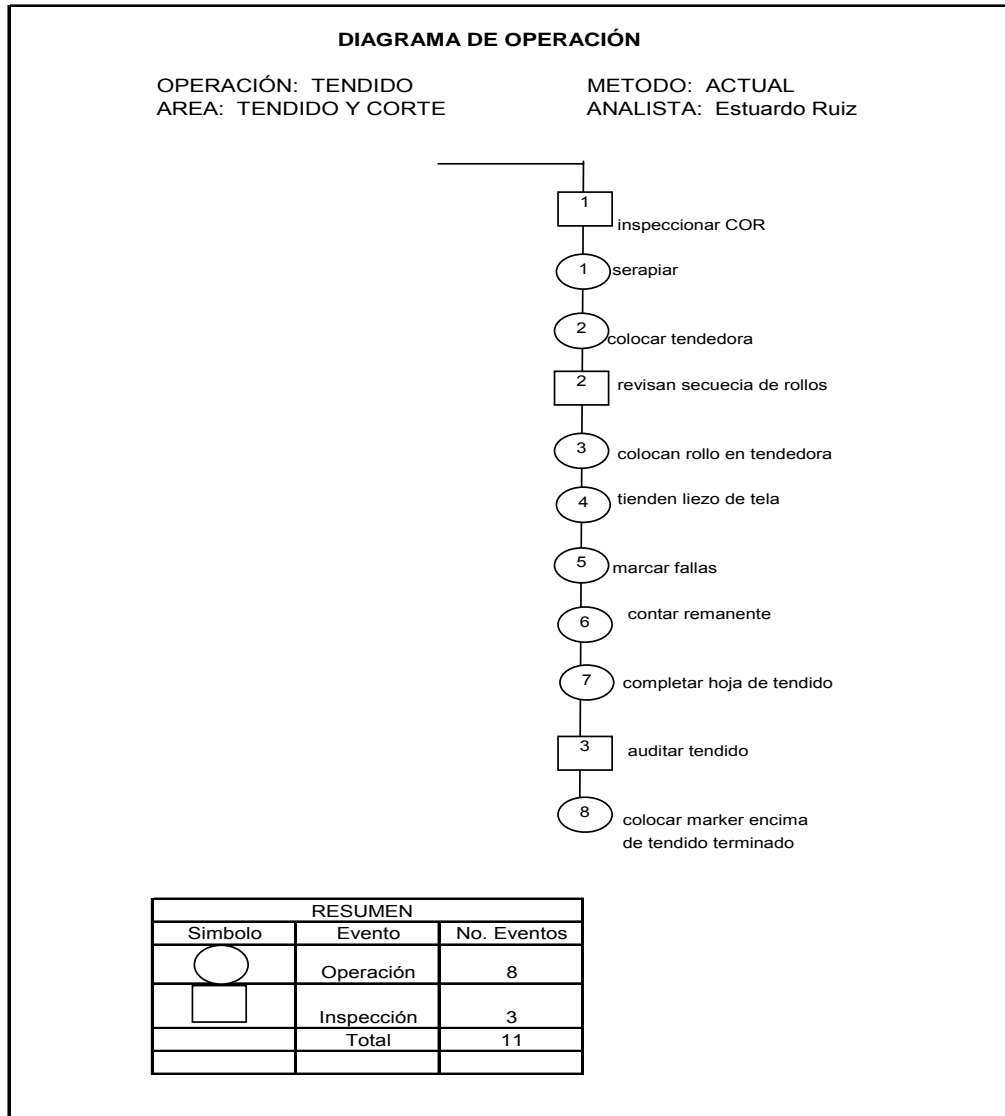
Los diagramas de procesos que se analizaron son los de tendido y corte, los procesos de estos ya fueron descritos en el inciso 3.8.2.

El diagrama de proceso, se efectuó para observar la secuencia cronológica actual, de todas las operaciones e inspecciones necesarias para el trabajo de tendido y de corte.

Las deficiencias de estos diagramas se pueden leer al final del inciso 3.3.2.

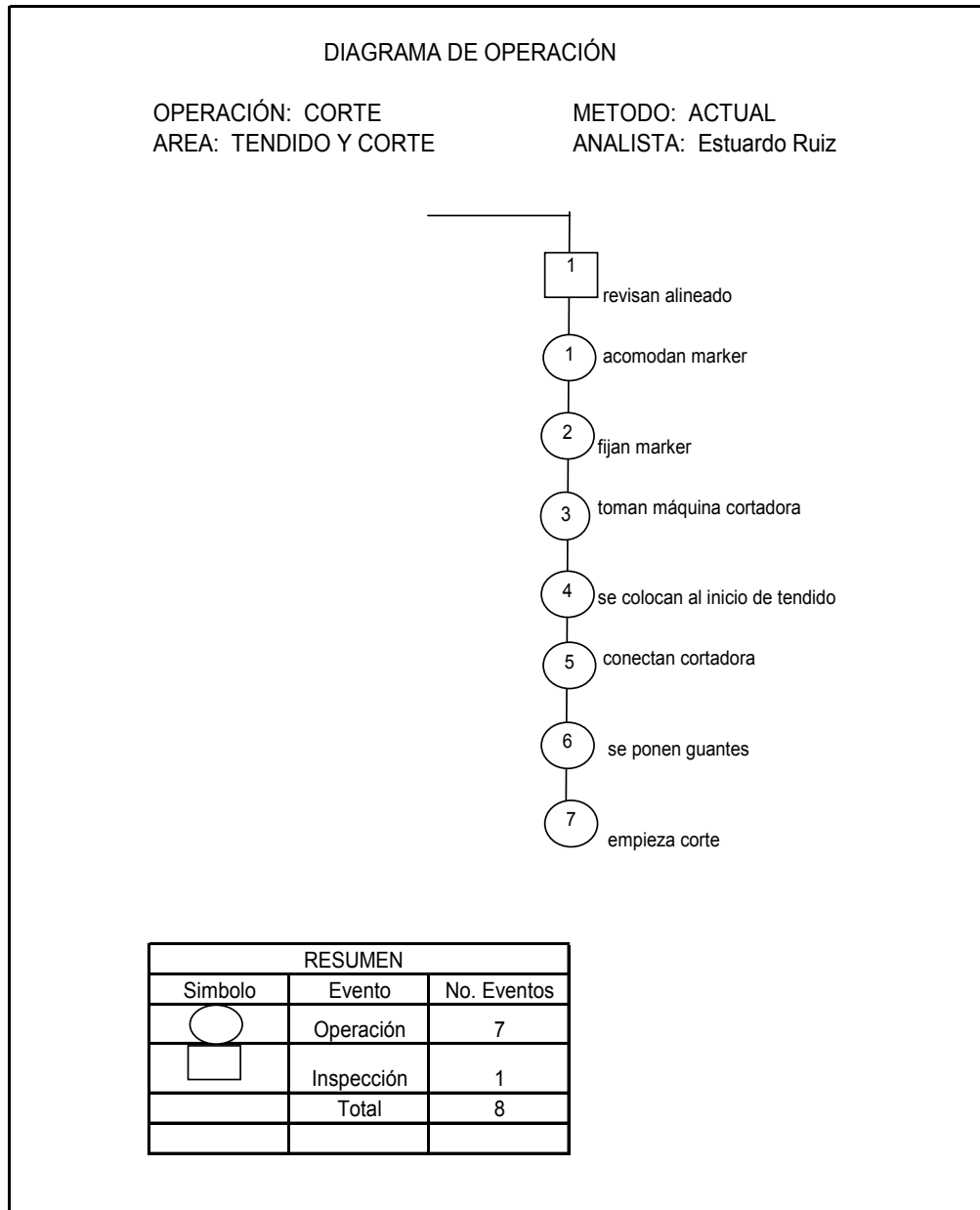
Los diagramas de proceso se puede observar en la figura 10 y 11.

Figura 10. Diagrama de operación de proceso actual de tendido



Fuente: elaborado por ingeniero de planta

Figura 11. Diagrama de proceso de corte



Fuente: elaborado por ingeniero de planta

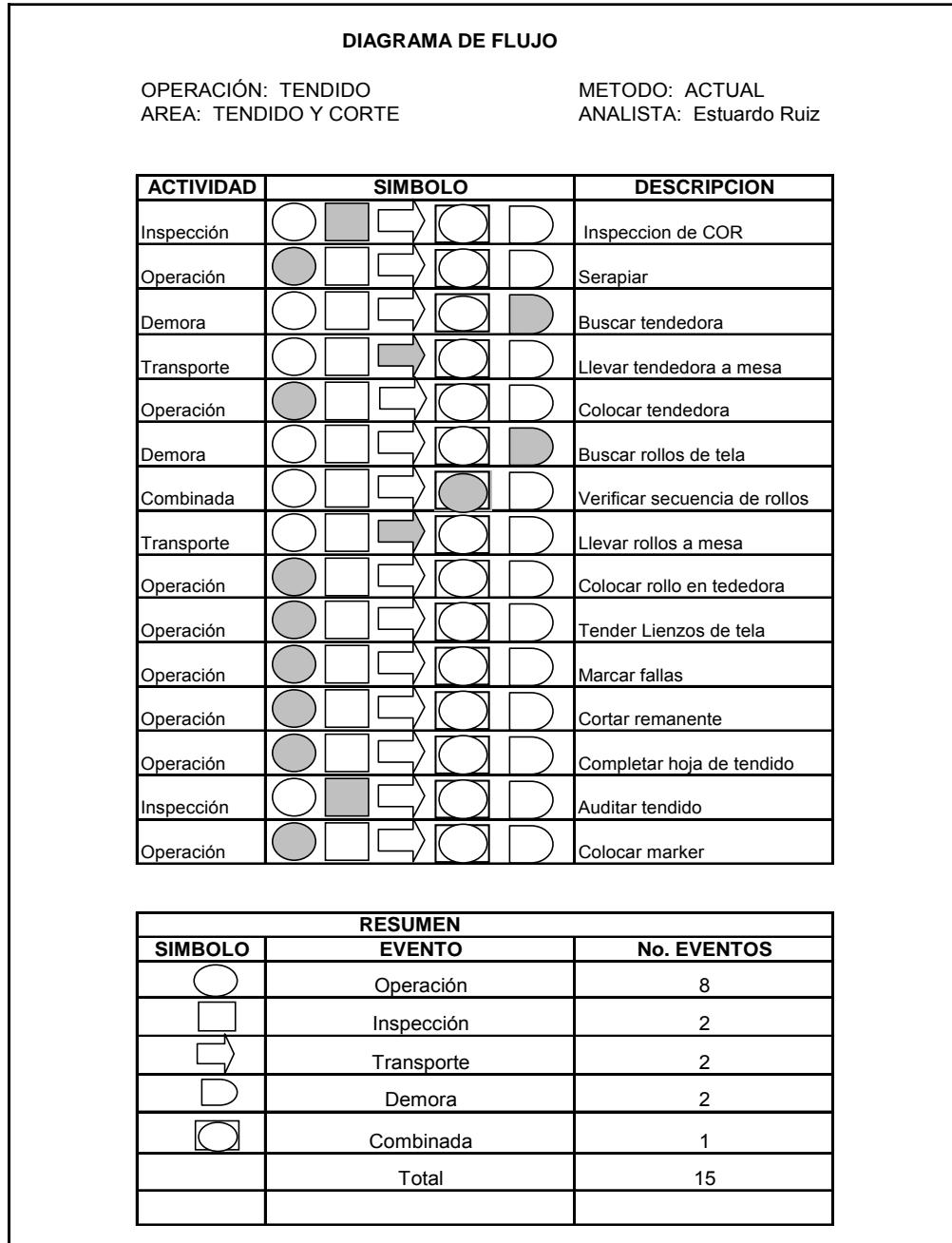
3.3.5 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo se efectuó para observar otras operaciones en el proceso de tendido y corte. Las operaciones que se observaron en este diagrama son:

- Almacenaje
- Transportes
- Demoras
- Inspecciones
- Actividades combinadas
- Operación

El diagrama de flujo se observa en la figura 12, de la página siguiente.

Figura. 12. Diagrama de flujo de tendido



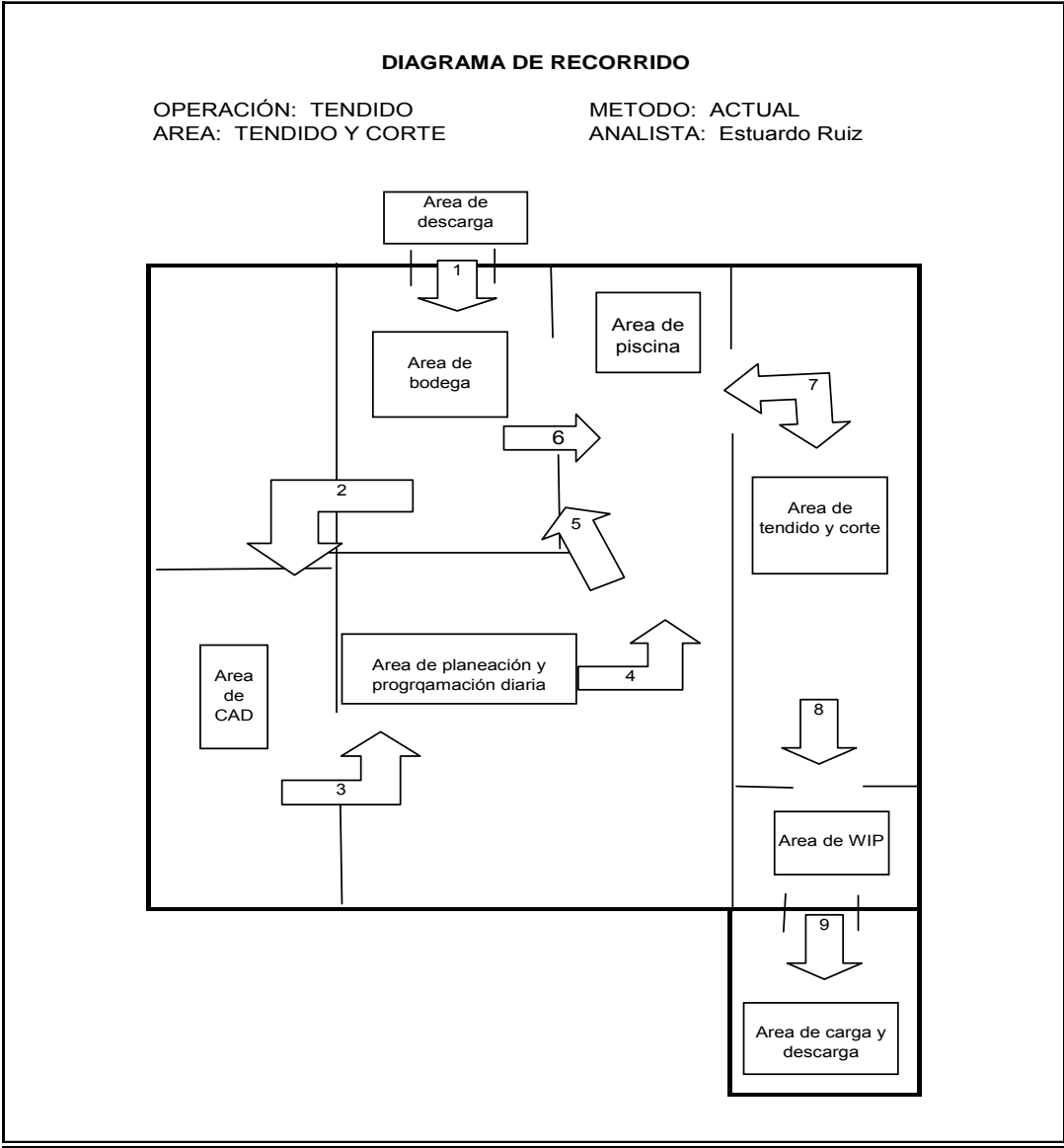
Fuente: elaborado por ingeniero de planta

3.3.6 Diagrama de recorrido

El diagrama de recorrido se efectuó para observar la representación objetiva de la distribución de áreas, el cual indica la localización de las operaciones registradas en el diagrama de proceso actual.

El diagrama de recorrido se observa en la figura 13, en la página siguiente.

Figura 13. Diagrama de recorrido



Fuente: elaborado por Helga Wittig

3.3.7 Diagrama hombre-máquina

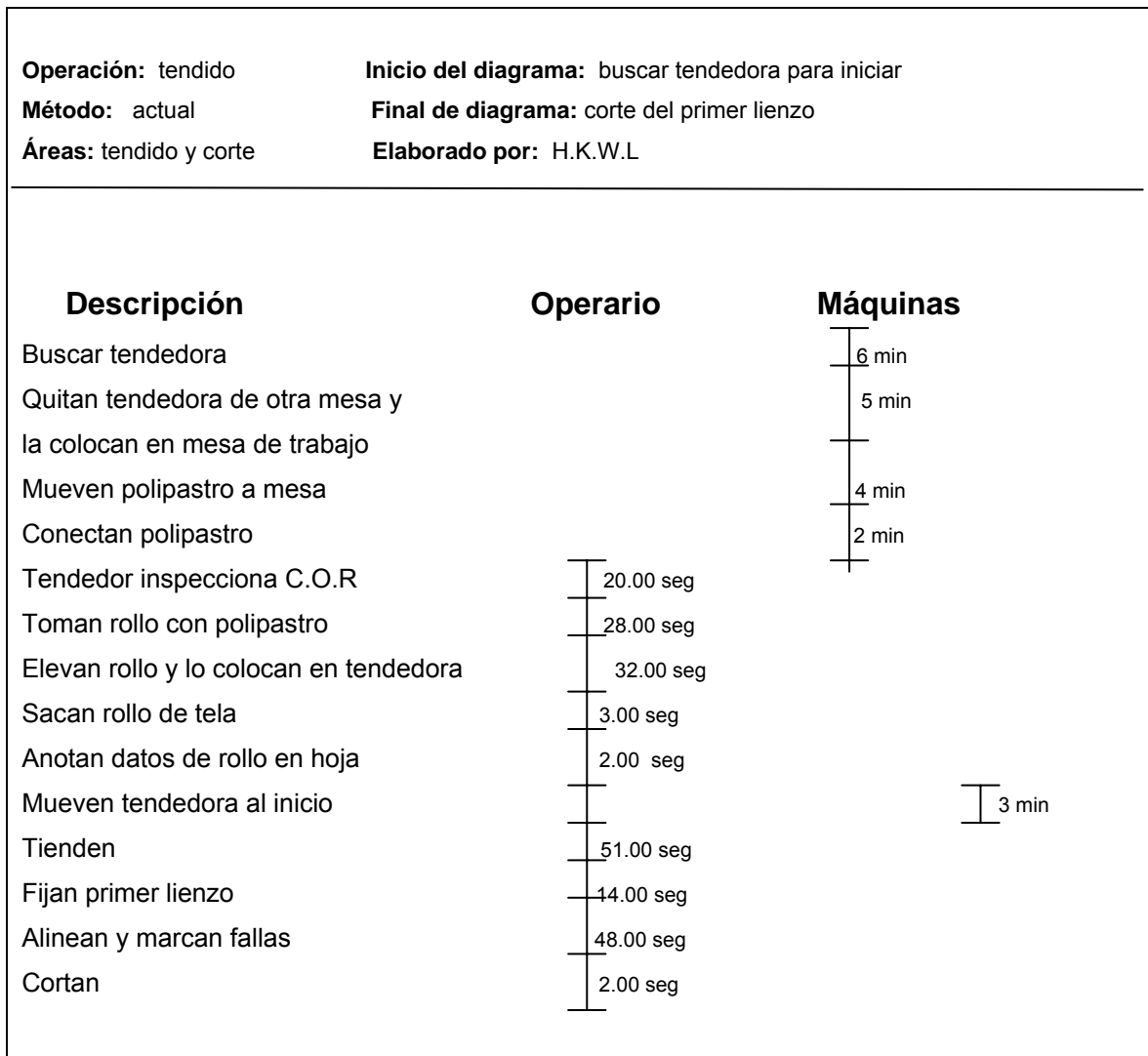
El diagrama hombre- máquina se efectuó para analizar, estudiar y proponer mejoras en la estación de trabajo, ya que muestra la relación directa que existe entre el ciclo de trabajo del operario y de la máquina.

Luego de observar actividades de tendido y corte, se prosiguió a tomar tiempos de carga de máquina, de descarga de máquina, tiempo de trabajo y tiempo de ocio de operario. Y con ello obtener datos de tiempo muertos, de trabajo y de ocio.

Las deficiencias encontradas fueron: falta de esquema del diagrama hombre- máquina, falta de datos de tiempos de carga y descarga de máquina, tiempo de trabajo y tiempo muerto del operario.

El diagrama de hombre-máquina se observa en la figura 14, en la siguiente página.

Figura 14. Diagrama hombre- máquina de tendido



TIEMPO TOTAL DE TRABAJO: 200.00 seg = 3.33 min tendido de lienzo

TIEMPO MUERTO: 20 min

TIEMPO TOTAL: 23.33 min

Fuente: elaborado por Helga Wittig.

3.4 Procedimientos

Para obtener la información de la situación actual de los procedimientos, se analizaron todas las actividades que se ejecutan para verificar si son correctas o si hay que agregar otras actividades o combinar operaciones para que el proceso sea más completo y eficiente. La información acerca de los procedimientos fue obtenida en forma verbal por los jefes de cada área (ver esta información plasmada en los diagrama de bloques).

Los procedimientos que se realizan en cada área son los siguientes:

- Área *CAD*: procedimientos de revisión de elementos esenciales, procedimiento de recopilación y verificación de información y procedimientos internos de *CAD*.
- Área de planificación y programación: procedimiento interno.
- Área de bodega: procedimiento interno de bodega.
- Área de piscina: procedimientos interno de despacho de telas al área de tendido y corte.
- Área de tendido y corte: procedimiento de tendido, de corte, de azorado y de bajado.

Los procedimientos de las áreas mencionadas las definimos a continuación.

3.4.1 Área de CAD (Diseño Asistido por Computadora)

En esta área de CAD se procesan los contratos de *full package* o paquete completo.

Las deficiencias encontradas fueron: falta del esquema del diagrama de operaciones y falta de normas para efectuar los procedimientos en esa área.

En el área de CAD se efectúan varios procedimientos los cuales son los siguientes:

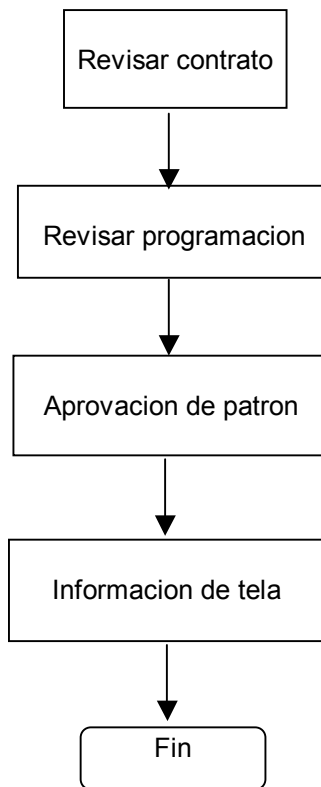
a. Procedimiento de revisión de elementos esenciales

Las operaciones son las siguientes:

- Revisar contrato entregado por Product manager (P.O).
- Revisar programación general de acuerdo al control de pre-producción.
- Revisar que el patrón este aprobado por producción.
- Pedir información de tela que se va utilizar en el contrato.

En la figura 15 se presenta el diagrama de bloques del procedimiento.

Figura 15. Diagrama de bloques del procedimiento de revisión de elementos esenciales



b. Procedimiento para recopilación y verificación de información.

Las operaciones son las siguientes:

- Pedir size breakdown del contrato a procesar.
- Revisar size breakdown del contrato a procesar.

- Verificar información contenida en el formato de breakdow, como: nombre del cliente, numero de estilo, color y lavado de tela, numero de contrato, tipo de tendido, descripción de tallas, cantidades por COR, total de unidades del contrato, porcentaje establecido, información ingresada de size, documentos adicionales, verificación del tipo de corte.
- Revisión de fechas y cantidades a entregar de acuerdo a programación general de corte.
- Solicitud del patrón aprobado.
- Pedir de nuevo información de tela al coordinador de telas asignado.
- Solicitar información de ancho cortable de tela.
- Verificar que la tela a usar este disponible en módulos de existencias.

En la figura 16 y 17 se presentan los diagramas de bloques del procedimiento.

Figura 16. Diagrama de bloques del procedimiento para recopilación y verificación de información

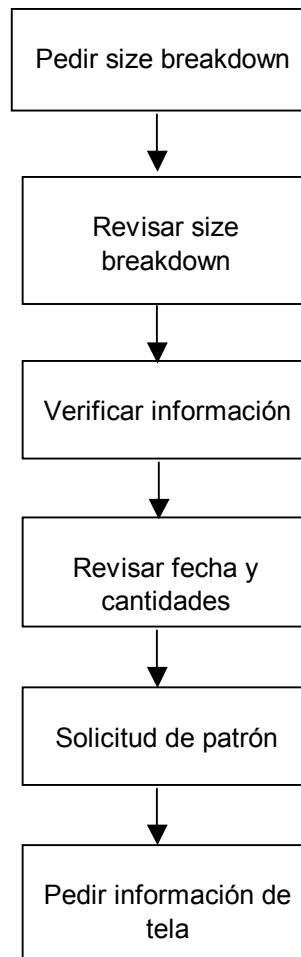
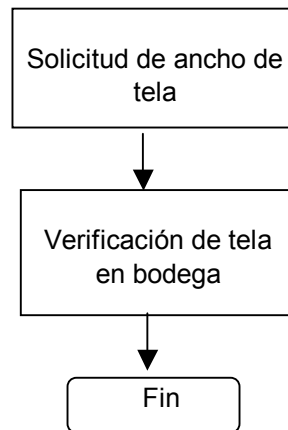


Figura 17. Continuación del diagrama de bloques del procedimiento para recopilación y verificación de información.



c. Procedimientos internos del área de *CAD*

Las operaciones son las siguientes:

- Creación de orden de trazo.
- Marcado de los trazos de producción.
- Revisión de consumos obtenidos.
- Emisión y entrega de reportes de largos para generación de COR.
- Recepción de COR terminadas.
- Ploteo de trazos.
- Auditorias de trazos ploteados.
- Envío de trazos terminados a sala de corte.
- Actualización en appareltrak.

En la figura 18 y 19 se presentan los diagramas de bloques del procedimiento.

Figura 18. Diagrama de bloques de los procedimientos internos del área de CAD

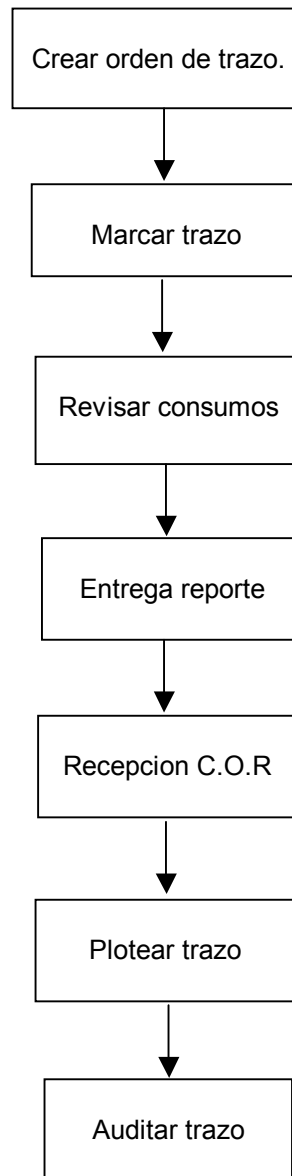
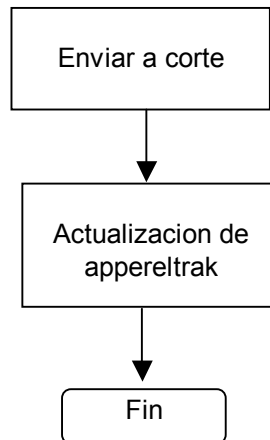


Figura 19. Continuación del diagrama de bloques de los procedimientos internos del área de CAD



3.4.2 Área de planeación y planificación diaria

Esta área es la encargada de elaborar la programación diaria de tendido y corte, la cual es entregada a los jefes y a los supervisores diariamente.

El procedimiento es el siguiente:

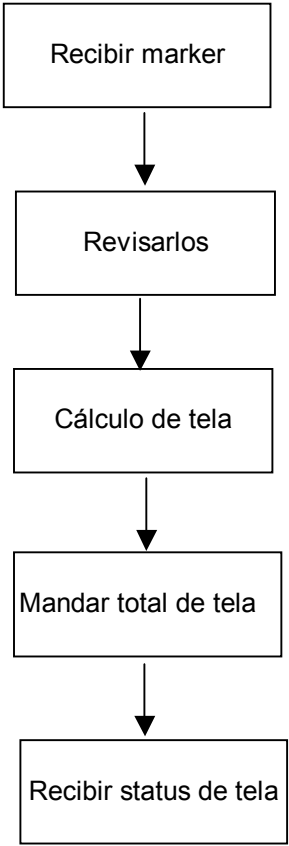
- Reciben de CAD los *markers* que van a trabajar.
- Revisan los *markers* que van a trabajar.
- Encargado de planificación y programación calcula el porcentaje de tela que se va usar para trabajar todos los *markers* que le fueron enviados.
- Manda a bodega total de tela que van a utilizar para trabajar estos *markers*.

- Bodega le manda respuesta del status de tela (si hay tela disponible o viene aun en el camino en los furgones).
- Encargado de planificación elabora las programaciones del día.
- Planificación envía COR del día a bodega para que despache requisiciones.
- Imprimen programación y la entrega a los supervisor y a los jefe de tendido y corte.

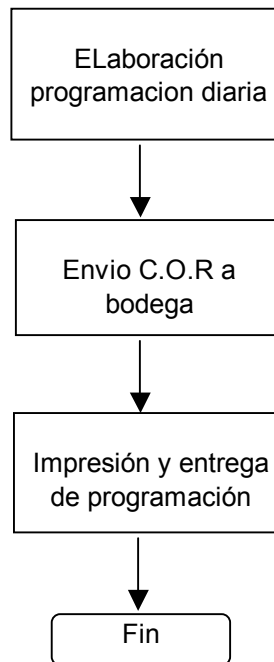
Las deficiencias encontradas fueron: falta del esquema del diagrama de operaciones y falta de normas para efectuar los procedimientos en esa área.

En la figura 20 y 21 se presentan los diagramas de bloques del procedimiento.

Figura 20. Diagrama de bloques del procedimiento del área de planeación y programación diaria



**Figura 21. Continuación del diagrama de bloques del procedimiento de la
área de planeación y programación diaria**



3.4.3 Bodega

Esta área es la encargada de almacenaje de rollos de tela, llevar inventarios de rollos de telas, revisión de tela y de mandar rollos al área de piscina.

El procedimiento de recepción y despacho de telas en el área de bodega es el siguiente:

- El jefe de compras le informa a jefe de bodega sobre las compras de telas.
- Se verifica el orden, el tipo de tela, las cantidades y los días en que vienen furgones con telas.
- Ingresan los contenedores.
- Se revisa el packing list.
- Se descargan los furgones.
- El encargado de auditoria de telas corta 2 yardas, para realizar un swatcheo o inspección visual.
- Luego se envía a laboratorio la muestra de las 2 yardas.
- Aceptados los rollos, se ingresan datos al sistema de cómputo, pero estos aun no están disponibles, para ser enviados al área de tendido y corte.
- Los rollos aceptados se envían a colorimetría.
- Colorimetría indica si esta aceptada o rechazada la tela.
- Si es aceptada la tela por colorimetría, esta es ubicada en las estanterías de bodega o en el mismo contenedor y por lo tanto ya pueden ser utilizadas.
- Si la tela es rechazada por colorimetría se informa al cliente para que la remplace.
- Liberado todo el embarque, se ingresan datos de rollos al sistema de inventarios y estos ya están disponibles.
- Liberado el embarque CAD ya puede asignar rollos a la C.O.R.
- CAD manda COR a planificación, indicando que contratos se van a cortar.
- Planificación le indica a bodega la COR que se puede despachar.

- El encargado de bodega ubica los rollos de COR, los coloca en jaulas y las transporta al área de piscina.
- El encargado del área de piscina recibe los rollos de COR y los envía al área de tendido y corte.

Las deficiencias que se encontraron fueron: la falta de un esquema del diagrama de operaciones completo, falta de operaciones necesarias para eliminar tiempos muertos en los procesos de tendido y corte, ya que al realizar un procedimiento correcto siguiendo los pasos del diagrama, se mejorará la eficiencia para realizar el trabajo, la falta de normas de procedimientos causaban demoras y tiempos muertos en el área de tendido y corte.

En la figura 22, 23 y 24 se presentan los diagramas de bloques del procedimiento.

Figura 22. Diagrama de bloques del procedimiento de bodega

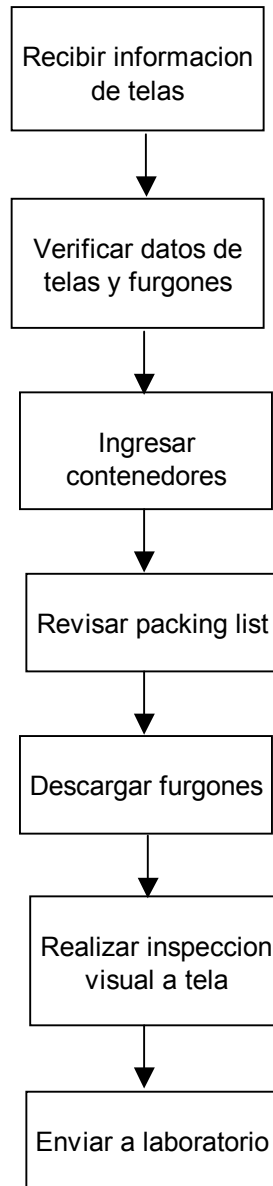


Figura 23. Continuación del diagrama de bloques del procedimiento de bodega

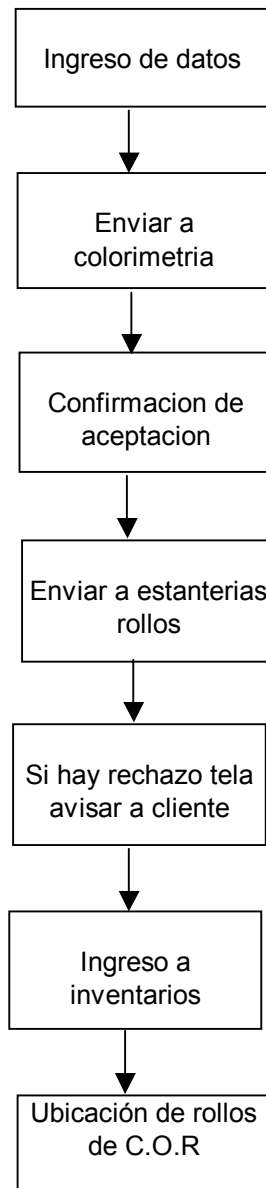
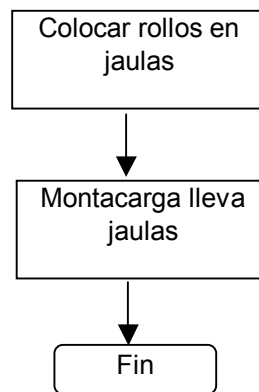


Figura 24. Continuación del diagrama de bloques del procedimiento de bodega



3.4.4 Área de piscina

En esta área es donde llegan las secuencia de rollos de telas en jaulas, que bodega envía según la COR del día, luego estas jaulas son llevadas al área de tendido y corte.

El procedimiento es el siguiente:

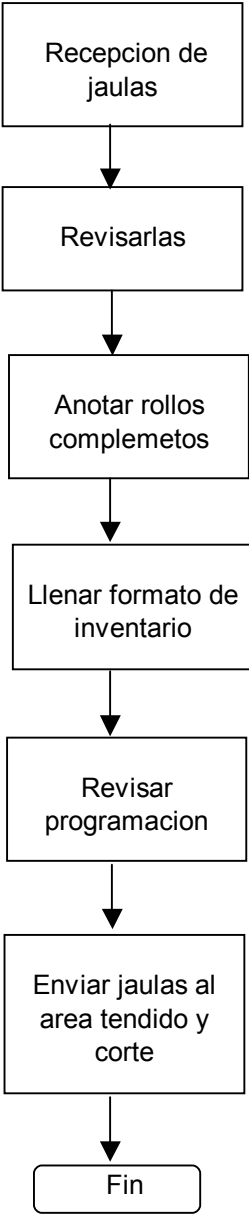
- El encargado de la bodega llega a entregar las jaulas de rollos de telas al área de piscina.
- El encargado del área de piscina, revisa los rollos con COR, para verificar que estén completos.
- El encargado del área de piscina, si verifica que hay rollos compartidos lo anota.

- El encargado del área de piscina, llena el formato de rollos a cortar.
- El encargado del área de piscina, revisa la programación diaria y envía las jaulas de rollos al área de tendido.

Las deficiencias que se encontraron fueron: la falta de un esquema del diagrama de operaciones completo, falta de operaciones necesarias para eliminar tiempos muertos en los procesos de tendido y corte, ya que al realizar un procedimiento correcto siguiendo los pasos del diagrama, se mejorará la eficiencia para realizar el trabajo, la falta de normas de procedimientos causaban demoras y tiempos muertos en el área de tendido y corte.

En la figura 25 se presenta el diagrama de bloques del procedimiento.

Figura 25. Diagrama de bloques del procedimiento del área de piscina



3.4.5 Área de tendido y corte

En esta área se elaboran los procesos de tendido y corte según la COR que contiene la programación del día.

a. El procedimiento de tendido es el siguiente:

- Colocación del papel kraft sobre la mesa de trabajo.
- Colocación del *marker* sobre el papel kraft, para señaliza los empalmes y divisiones.
- Indicar la posición de nap dependiendo del tipo de tela.
- Fijación del papel kraft a la mesa.
- Verificar que se cuente con equipo necesario.
- Leer COR.
- Se localiza la tela y revisar la secuencia.
- Se iniciar el tendido, en donde se van marcando las fallas que se encuentren en la tela.

Las deficiencias que se encontraron fueron: la falta de un esquema del diagrama de operaciones completo, falta de operaciones necesarias para eliminar tiempos muertos en los procesos de tendido y corte, ya que al realizar un procedimiento correcto siguiendo los pasos del diagrama, se mejorará la eficiencia para realizar el trabajo, la falta de normas de procedimientos causaban demoras y tiempos muertos en el área de tendido y corte.

En la figura 26 y 27 se presentan los diagramas de bloques del procedimiento.

Figura 26 Diagrama de bloques del procedimiento de tendido

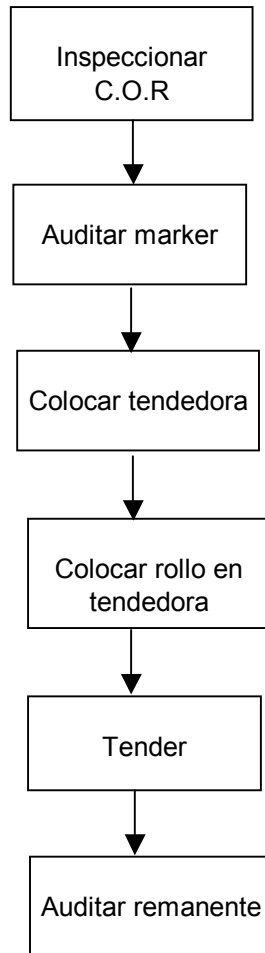
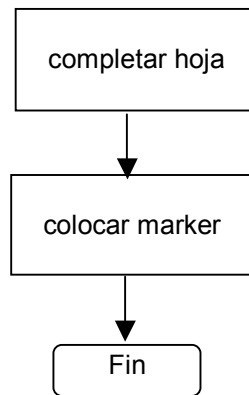


Figura 27. Continuación del diagrama de bloques del procedimiento de tendido



b. El procedimiento de corte es el siguiente:

- Revisar que el tendido este alineado, sino hacerlo.
- Revisar que el ancho de tela y largo de la tela tendida cuadre con el *marker*.
- Bloquear el tendido y retirar empalmes.
- Pegar *marker* al tendido.
- Sellar bloque.
- Colocar prénsatelas.
- Iniciar corte.
- Recoger remanente al terminar el corte.

En la figuras 28 y 29 se presentan los diagramas de bloques del procedimiento.

Figura 28 Diagramas de bloques del procedimiento para corte

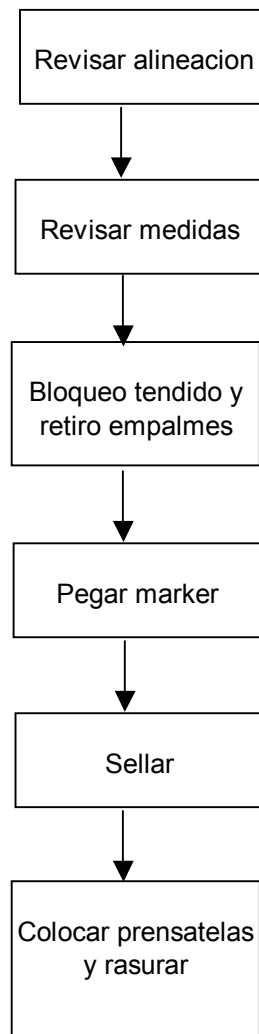
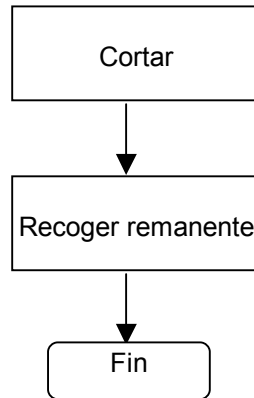


Figura 29. Continuación del diagrama de bloques del procedimiento para corte

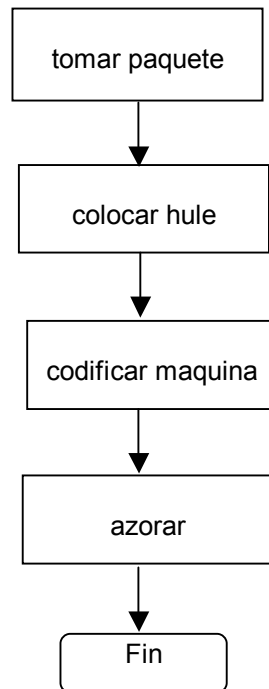


c. El procedimiento de azorado es el siguiente:

- Tomar paquete.
- Colocar hule o pinza en la parte opuesta de la pieza a azorar.
- Codificar máquina de azorado por medio de las normas establecidas.
- Azorar las piezas.

En la figura 30 se presenta el diagrama de bloques del procedimiento.

Figura 30. Diagrama de bloques del procedimiento para azorado

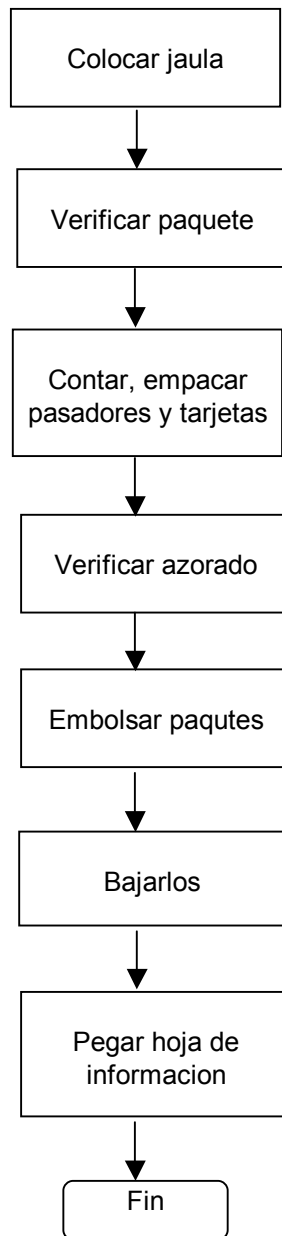


d. El procedimiento de bajado es el siguiente:

- Colocar jaulas cerca de la mesa.
- Verificar paquetes según COR.
- Contar y empacar en bolsas los pasadores y tarjetas.
- Verificar azorado.
- Amarrar y colocar en bolsas los paquetes azorados.
- Bajarlos los paquetes azorados de la mesa y trasladarlos a jaulas según el orden de COR.
- Pegar hoja de información en la jaula.

En la figura 31 se presenta el diagrama de bloques del procedimiento.

Figura .31 Diagrama de bloques del procedimiento para bajado



Las deficiencias que se encontraron fueron: la falta de un esquema del diagrama de operaciones completo, falta de operaciones necesarias para eliminar tiempos muertos en los procesos de tendido y corte, ya que al realizar un procedimiento correcto siguiendo los pasos del diagrama, se mejorará la eficiencia para realizar el trabajo, la falta de normas de procedimientos causaban demoras y tiempos muertos en el área de tendido y corte.

3.5 Puestos

En la actualidad la empresa no cuenta con un formato que les permita conocer con toda precisión lo que cada trabajador hace y las aptitudes que requiere su puesto.

La realización del análisis de puestos se efectuó de la siguiente manera: por medio de observación directa a los trabajadores, preguntas directas a los operarios, jefes y a supervisores del área de tendido y corte. Ver formato de análisis de puestos en la figura 84 del apéndice.

El resultado final de este análisis será la clave para saber si el trabajador está cumpliendo con su tarea específica o realiza otras actividades que no corresponden a su puesto de trabajo.

3.5.1 Operarios

Les fue efectuado el análisis de puestos a los siguientes operarios: tendedor, ayudante de tendedor, suministrador de *markers*, trazador, cortador.

El resultado del análisis se presenta a continuación.

a) Tendedor

El tendedor es el responsable de realizar tendido de tela, para que luego el cortador proceda a cortar piezas de diferentes prendas de vestir. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: mover tendedora de un extremo a otro para efectuar tendido de lienzos de tela, buscar rollos de secuencias y trasladarlos a mesa de trabajo, colocar rollos en tendedora, alinear tendido y ser responsable por equipo de trabajo.

El tendedor es supervisado directamente por supervisores y jefes de tendido.

Hay treinta y seis tendedores distribuidos en nueve grupos de tendido, laborando en cuatro turnos, veinte y cinco de estos tendedores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna.

El tendedor tiene una escolaridad de sexto primaria, a veces los básicos y tiene conocimiento de uso de máquina tendedora, polipastro y montacargas.

Tiene experiencia en tendido mínimo de 1 año.

b) Ayudante de tendedor

El ayudante de tendedor es el responsable de ayudar al tendedor en la operación de tendido. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: tender lienzos de tela, verificar fallas en lienzos de tela, marcar fallas, alinear tendido, buscar rollos de secuencias, trasladar rollos de secuencia a mesa de trabajo y ser responsable por el equipo de trabajo.

El ayudante de tendedor es supervisado directamente por supervisores y jefes de tendido.

Hay un total de setenta y dos ayudantes de tendedores, distribuidos en nueve grupos de tendido laborando en cuatro turnos, cincuenta de estos ayudantes de tendedores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna.

El ayudante de tendedor tiene una escolaridad de sexto primaria, a veces los básicos y también tiene conocimiento en uso de máquina tendedora, polipastro y montacargas

Tiene una experiencia en tendido mínimo de 1 año.

c) Suministrador de *markers*

El suministrador de *markers* es el encargado de suministrar los *markers* de las ordenes de tendido y corte del día. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: suministrar *markers*, trasladar *markers* del área de diseño al área de corte, llevar requisiciones de tela a bodega, mantener ordenados los *markers* que le vayan entregando de diseño.

El suministrador de *marker* no tiene una supervisión directa del área de CAD.

El número total de suministradores de *markers* en la planta es de cuatro, están distribuidos en cuatro turnos, dos de estos suministradores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna.

El suministrador de *markers* a veces tiene una escolaridad de tercero básico y una máxima de diversificado. Tiene conocimientos de computación y de supervisión de *markers*.

d) Trazador

El trazador o serapiador es el responsable de preparar mesa donde se vaya a realizar un tendido. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: preparar lugar donde se puede realizar tendido, colocar papel kraft en la mesa de tendido, revisar que *marker* sea de la programación del día, marcar empalmes, marcar divisiones y colocar *marker* en mesa de tendido.

Los trazadores son supervisados directamente por supervisores y jefes de tendido.

Hay un total de cuatro trazadores distribuidos en cuatro turnos, dos de estos trazadores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna.

El trazador tiene una escolaridad a veces de sexto primaria y una máxima de básicos. Tiene conocimiento en trazar o serapear y cálculos matemáticos.

e) Cortador

El cortador es el responsable de realizar cortes de piezas programadas en la orden de producción diaria. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: realizar corte en el trazo, realizar cortes con calidad, realizar los cortes en un tiempo normal para sacar la producción del día o lograr las metas diarias y ser responsables por su equipo de trabajo.

Los cortadores son supervisados directamente por supervisores y jefes de tendido.

Hay un total de noventa y seis cortadores distribuidos en seis grupos, que laboran en cuatro turnos, cincuenta de estos cortadores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna

El cortador tiene una escolaridad a veces de sexto primaria y una máxima de básicos y tiene conocimientos en uso de máquina cortadora.

3.5.2 Supervisores

a) Supervisor de tendido

El supervisor de tendido es el responsable de controlar la producción de su jornada de trabajo en lo que se refiere a tendido. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: verificar que tendedores estén efectuando su trabajo bien, resolver problemas que surjan con tendedores, verificar orden y limpieza en área de trabajo, responsabilidad en calidad de tendido.

El supervisor de tendido es supervisado directamente por jefes de tendido, ingeniero de planta, jefe de ingeniería y gerente.

El número total de supervisor de tendido en la planta es de cuatro, los cuales están distribuidos en cuatro turnos, tres de estos supervisores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna.

El supervisor de tendido tiene a veces una escolaridad de tercero básico y una máxima de diversificado y tiene conocimiento en tipos de tendido, uso de máquina tendedora, polipastos y montacargas.

b) Supervisor de corte

El supervisor de corte es el responsable de llevar el control sobre las piezas cortas en su turno de trabajo. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: verificar que cortadores estén efectuando su trabajo bien, resolver problemas que surjan con cortadores, verificar orden y limpieza en área de trabajo, responsabilidad en calidad de piezas de cortadas, supervisar que lleguen a metas de producción.

El supervisor de corte es supervisado directamente por jefe de corte, ingeniero de planta, jefe de ingeniería y gerente.

Hay un total de cuatro supervisores de corte, están distribuidos en cuatro turnos, tres de estos cortadores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna

El supervisor de corte tiene una escolaridad a veces de tercero básico y una máxima de diversificado y tiene conocimiento en uso de máquina cortadora, tipos de tendido y control de corte de piezas.

3.5.3 Jefes

a) Jefe de tendido y corte

El jefe de tendido y corte es el responsable de controlar la producción del turno que le corresponda. Se encuentra ubicado en el área de tendido y corte.

Sus funciones son: verificar que tendedores, cortadores y supervisor estén efectuando su trabajo bien, resolver problemas que surjan con tendedores y cortadores, verificar orden y limpieza en área de trabajo, responsabilidad en calidad de tendido y corte.

Los jefes son supervisados directamente por el ingeniero de planta, jefe de ingeniería y gerente.

El número total de jefes de turno en la planta es de cuatro, los cuales están distribuidos en cuatro turnos, dos de estos supervisores tienen más de un año trabajando en el área de tendido. Su jornada de trabajo es diurna y nocturna.

El jefe de tendido y corte tiene una escolaridad a veces de tercero básico y una máxima de diversificado y tiene conocimiento en tipos de tendido, uso de maquina tendedora, máquina cortadora, polipastos y montacargas.

En todos los puestos los trabajadores deben de tener una condición física buena ya que deben de permanecer de pie y caminar en su jornada de trabajo.

El ambiente de trabajo en donde se encuentran efectuando sus tareas de trabajo los trabajadores, es desagradable por la presencia de mota de tela, polvo, ruido, poca ventilación en el área, la iluminación que utilizan no es la adecuada, falta de protectores para los oídos y mal uso de las mascarillas. En este ambiente de trabajo los trabajadores están en riesgo de contraer enfermedades respiratorias, de la vista, del oído y otras enfermedades.

Los operarios tienen actividades extras: dejan de realizar tendido para correr tendido a grupo de cortadores, buscar en área de piscina rollos de secuencias, empujan rollos del área de piscina a sus mesas de trabajo por no haber montacargas disponible.

3.6. Personal

Para realizar el análisis del personal del área de CAD, área de planificación y programación diaria, área de bodega, área de piscina, área de tendido y corte se utilizaron los siguientes métodos:

- Entrevistas a jefes de cada área.
- Pláticas con asistente de recursos humanos.
- Elaboración del formato para el registro de información del personal de cada área.

En la entrevista con los jefes de cada área llenaron el formato de análisis de personal, el cual nos ayudó a obtener información sobre: las características, el perfil psicológico, la presentación personal, la habilidad para expresarse, la confianza en sí mismo, la educación mostrada, la inteligencia, la ambición revelada, la personalidad de cada trabajador que se encuentra laborando en cada área.

Luego se realizó una plática con el asistente de recursos humanos, para corroborar datos obtenidos de la entrevista con jefes

El formato para efectuar el análisis de personal es el que observa en la figura 32.

Figura 32. Formato de análisis de personal.

ANALISIS DE PERSONAL	
Area: Ubicación: Analista: Personal a evaluar:	
1. Características físicas Pálido, enfermizo <input type="checkbox"/> Buena condición física <input type="checkbox"/> Enérgico <input type="checkbox"/> Excelente condición <input type="checkbox"/>	2. Perfil psicológico Extrovertido <input type="checkbox"/> Introverso <input type="checkbox"/> Liderazgo <input type="checkbox"/> Capacidad de trabajar bajo presión <input type="checkbox"/> Resolución de problema <input type="checkbox"/> Don de mando <input type="checkbox"/> Adaptabilidad <input type="checkbox"/> Comunicativo <input type="checkbox"/> Colaborador <input type="checkbox"/>
3. Presentación personal Descuidada <input type="checkbox"/> Desaseada <input type="checkbox"/> Limpio y de buena apariencia <input type="checkbox"/> Muy cuidadoso en su aspecto <input type="checkbox"/> Impecable en vestido y aseo <input type="checkbox"/>	4. Habilidad para expresarse No se da a entender <input type="checkbox"/> Habla con dificultad <input type="checkbox"/> Se expresa bien <input type="checkbox"/> Muy buena expresión <input type="checkbox"/>
5. Confianza en si mismo Muy indeciso, inseguro <input type="checkbox"/> No muy firme y decidido <input type="checkbox"/> Muestra firmeza y decisión <input type="checkbox"/> Muy seguro de si mismo <input type="checkbox"/>	6. Educacion mostrada Muy burdo o grosero <input type="checkbox"/> Modales mediocres <input type="checkbox"/> Buenos modales <input type="checkbox"/> Culto, refinado en sus modales <input type="checkbox"/>
7. Inteligencia aparente Muestra pesima comprensión <input type="checkbox"/> Comprensión regular <input type="checkbox"/> Comprende bien <input type="checkbox"/> Rápido en su comprensión <input type="checkbox"/>	8. Ambición revelada No muestra ninguna <input type="checkbox"/> La falta empuje <input type="checkbox"/> Tiene deseos de prosperar <input type="checkbox"/> Muestra mucha ambición <input type="checkbox"/>
9. Personalidad Indeterminada <input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Agradable <input type="checkbox"/> Muy agradable <input type="checkbox"/>	

Los resultados del análisis de cada una de las áreas son los siguientes:.

3.6.1 Área de CAD

En el área de CAD se efectuó un análisis de personal a los trabajadores actuales de esta área, del cual se obtuvo la siguiente información.

Los trabajadores son: enérgicos, tienen buena condición física, extrovertidos, tienen capacidad de trabajar bajo presión, tienen capacidad para resolver problemas, comunicativos, colaboradores, limpios, tienen buena apariencia, tienen muy buena expresión, tienen buenos modales, comprenden bien, tienen deseos de prosperar, tienen una personalidad agradable, muestran firmeza y decisión.

En la figura 33 se presentan los resultados de la información del análisis de personal del área de CAD.

Figura 33. Análisis de personal de CAD

ANÁLISIS DE PERSONAL	
Área: AREA DE CAD Ubicación: PLANTA 1 Analista: Helga Karina Wittig Loarca. Personal a evaluar: el que se requiere para trabajar en cualquier puesto en el área de CAD.	
1. Características físicas Pálido, enfermizo <input type="checkbox"/> Buena condición física <input checked="" type="checkbox"/> Enérgico <input checked="" type="checkbox"/> Excelente condición <input type="checkbox"/>	2. Perfil psicológico Extrovertido <input checked="" type="checkbox"/> Introverso <input type="checkbox"/> Liderazgo <input type="checkbox"/> Capacidad de trabajar bajo presión <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problema <input checked="" type="checkbox"/> Don de mando <input type="checkbox"/> Adaptabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Comunicativo <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador <input checked="" type="checkbox"/>
3. Presentación personal Descuidada <input type="checkbox"/> Desaseada <input type="checkbox"/> Limpio y de buena apariencia <input type="checkbox"/> Muy cuidadoso en su aspecto <input checked="" type="checkbox"/> Impecable en vestido y aseo <input type="checkbox"/>	4. Habilidad para expresarse No se da a entender <input type="checkbox"/> Habla con dificultad <input type="checkbox"/> Se expresa bien <input type="checkbox"/> Muy buena expresión <input checked="" type="checkbox"/>
5. Confianza en sí mismo Muy indeciso, inseguro <input type="checkbox"/> No muy firme y decidido <input type="checkbox"/> Muestra firmeza y decisión <input checked="" type="checkbox"/> Muy seguro de sí mismo <input type="checkbox"/>	6. Educación mostrada Muy burdo o grosero <input type="checkbox"/> Modales mediocres <input type="checkbox"/> Buenos modales <input checked="" type="checkbox"/> Culto, refinado en sus modales <input type="checkbox"/>
7. Inteligencia aparente Muestra pesima comprensión <input type="checkbox"/> Comprensión regular <input type="checkbox"/> Comprende bien <input checked="" type="checkbox"/> Rápido en su comprensión <input type="checkbox"/>	8. Ambición revelada No muestra ninguna <input type="checkbox"/> La falta empuje <input type="checkbox"/> Tiene deseos de prosperar <input checked="" type="checkbox"/> Muestra mucha ambición <input type="checkbox"/>
9. Personalidad Indeterminada <input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Agradable <input checked="" type="checkbox"/> Muy agradable <input type="checkbox"/>	

3.6.2 Área de planificación y programación diaria

En el área de planificación y programación diaria se efectuó un análisis de personal a los trabajadores actuales de esta área, del cual se obtuvo la siguiente información.

Los trabajadores son: enérgicos, tienen buena condición física, extrovertidos, tienen capacidad de trabajar bajo presión, tienen capacidad de resolver problemas, adaptabilidad, comunicativos, colaboradores, muy cuidadoso en su aspecto, saben expresarse bien, tienen buenos modales, comprenden bien, tienen deseos de prosperar, tienen una personalidad agradable, tienen firmeza y decisión.

En la figura 34 se presentan los resultados de la información del análisis de personal del área de planificación y programación diaria.

Figura 34. Análisis de personal del área de planificación y programación

ANÁLISIS DE PERSONAL	
Área: PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DIARIA Ubicación: PLANTA 2 Analista: Helga Karina Wittig Loarca. Personal a evaluar: el que se requiere para trabajar en los puestos en el área de planificación y programación diaria	
1. Características físicas Pálido, enfermizo <input type="checkbox"/> Buena condición física <input checked="" type="checkbox"/> Enérgico <input checked="" type="checkbox"/> Excelente condición <input type="checkbox"/>	2. Perfil psicológico Extrovertido <input checked="" type="checkbox"/> Introverso <input type="checkbox"/> Liderazgo <input type="checkbox"/> Capacidad de trabajar bajo presión <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problema <input checked="" type="checkbox"/> Don de mando <input type="checkbox"/> Adaptabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Comunicativo <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador <input checked="" type="checkbox"/>
3. Presentación personal Descuidada <input type="checkbox"/> Desaseada <input type="checkbox"/> Limpio y de buena apariencia <input type="checkbox"/> Muy cuidadoso en su aspecto <input checked="" type="checkbox"/> Impecable en vestido y aseo <input type="checkbox"/>	4. Habilidad para expresarse No se da a entender <input type="checkbox"/> Habla con dificultad <input type="checkbox"/> Se expresa bien <input checked="" type="checkbox"/> Muy buena expresión <input type="checkbox"/>
5. Confianza en si mismo Muy indeciso, inseguro <input type="checkbox"/> No muy firme y decidido <input type="checkbox"/> Muestra firmeza y decisión <input checked="" type="checkbox"/> Muy seguro de si mismo <input type="checkbox"/>	6. Educación mostrada Muy burdo o grosero <input type="checkbox"/> Modales mediocres <input type="checkbox"/> Buenos modales <input checked="" type="checkbox"/> Culto, refinado en sus modales <input type="checkbox"/>
7. Inteligencia aparente Muestra pesima comprensión <input type="checkbox"/> Comprensión regular <input type="checkbox"/> Comprende bien <input checked="" type="checkbox"/> Rápido en su comprensión <input type="checkbox"/>	8. Ambición revelada No muestra ninguna <input type="checkbox"/> La falta empuje <input type="checkbox"/> Tiene deseos de prosperar <input checked="" type="checkbox"/> Muestra mucha ambición <input type="checkbox"/>
9. Personalidad Indeterminada <input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Agradable <input checked="" type="checkbox"/> Muy agradable <input type="checkbox"/>	

3.6.3 Bodega

En el área de Bodega se efectuó un análisis de personal a los trabajadores actuales en esta área, del cual se obtuvo la siguiente información.

Los trabajadores son: enérgicos, tienen excelente condición física, extrovertidos, tienen capacidad de trabajar bajo presión, tienen capacidad de resolver problemas, tienen dones de mando, comunicativos, colaboradores, limpios, tienen buenos modales, comprenden bien, tienen deseos de prosperar y tienen una personalidad agradable.

En la figura 35 se presentan los resultados de la información del análisis de personal en el área de bodega.

Figura 35. Análisis de personal del área de bodega

ANÁLISIS DE PERSONAL	
Área: BODEGA Ubicación: PLANTA 2 Analista: Helga Karina Wittig Loarca. Personal a evaluar: el que se requiere para trabajar en los puestos del área de bodega.	
1. Características físicas Pálido, enfermizo <input type="checkbox"/> Buena condición física <input type="checkbox"/> Enérgico <input checked="" type="checkbox"/> Excelente condición <input checked="" type="checkbox"/>	2. Perfil psicológico Extrovertido <input checked="" type="checkbox"/> Introverso <input type="checkbox"/> Liderazgo <input type="checkbox"/> Capacidad de trabajar bajo presión <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problema <input checked="" type="checkbox"/> Don de mando <input checked="" type="checkbox"/> Adaptabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Comunicativo <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador <input checked="" type="checkbox"/>
3. Presentación personal Descuidada <input type="checkbox"/> Desaseada <input type="checkbox"/> Limpio y de buena apariencia <input checked="" type="checkbox"/> Muy cuidadoso en su aspecto <input type="checkbox"/> Impecable en vestido y aseo <input type="checkbox"/>	4. Habilidad para expresarse No se da a entender <input type="checkbox"/> Habla con dificultad <input type="checkbox"/> Se expresa bien <input checked="" type="checkbox"/> Muy buena expresión <input type="checkbox"/>
5. Confianza en sí mismo Muy indeciso, inseguro <input type="checkbox"/> No muy firme y decidido <input type="checkbox"/> Muestra firmeza y decisión <input checked="" type="checkbox"/> Muy seguro de sí mismo <input type="checkbox"/>	6. Educación mostrada Muy burdo o grosero <input type="checkbox"/> Modales mediocres <input type="checkbox"/> Buenos modales <input checked="" type="checkbox"/> Culto, refinado en sus modales <input type="checkbox"/>
7. Inteligencia aparente Muestra pesima comprensión <input type="checkbox"/> Comprensión regular <input type="checkbox"/> Comprende bien <input checked="" type="checkbox"/> Rápido en su comprensión <input type="checkbox"/>	8. Ambición revelada No muestra ninguna <input type="checkbox"/> La falta empuje <input type="checkbox"/> Tiene deseos de prosperar <input checked="" type="checkbox"/> Muestra mucha ambición <input type="checkbox"/>
9. Personalidad Indeterminada <input type="checkbox"/> Común <input checked="" type="checkbox"/> Agradable <input type="checkbox"/> Muy agradable <input type="checkbox"/>	

3.6.4 Área de piscina

En el área de piscina se efectuó un análisis del personal a los trabajadores actuales de esta área, del cual se obtuvo la siguiente información.

Los trabajadores son: enérgicos, tienen buena condición física, extrovertidos, tienen capacidad de trabajar bajo presión, comunicativos, colaboradores, limpios, tienen buena apariencia, saben expresarse bien, tienen buenos modales, comprenden bien, respecto a su ambición les falta empuje y tienen una personalidad agradable.

En la figura 36 se presentan los resultados de la información de análisis de personal en el área de piscina.

Figura 36. Análisis de personal del área de piscina

ANÁLISIS DE PERSONAL	
Area: AREA DE PISINA Ubicación: PLANTA 2 Analista: Helga Karina Wittig Loarca. Personal a evaluar: el que se requiere para trabajar en cualquier puestos del área de piscina.	
1. Características físicas Pálido, enfermizo <input type="checkbox"/> Buena condición física <input checked="" type="checkbox"/> Enérgico <input checked="" type="checkbox"/> Excelente condición <input type="checkbox"/>	2. Perfil psicológico Extrovertido <input checked="" type="checkbox"/> Introverso <input type="checkbox"/> Liderazgo <input type="checkbox"/> Capacidad de trabajar bajo presión <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problema <input type="checkbox"/> Don de mando <input type="checkbox"/> Adaptabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Comunicativo <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador <input checked="" type="checkbox"/>
3. Presentación personal Descuidada <input type="checkbox"/> Desaseada <input type="checkbox"/> Limpio y de buena apariencia <input checked="" type="checkbox"/> Muy cuidadoso en su aspecto <input type="checkbox"/> Impecable en vestido y aseo <input type="checkbox"/>	4. Habilidad para expresarse No se da a entender <input type="checkbox"/> Habla con dificultad <input type="checkbox"/> Se expresa bien <input checked="" type="checkbox"/> Muy buena expresión <input type="checkbox"/>
5. Confianza en sí mismo Muy indeciso, inseguro <input type="checkbox"/> No muy firme y decidido <input type="checkbox"/> Muestra firmeza y decisión <input checked="" type="checkbox"/> Muy seguro de sí mismo <input type="checkbox"/>	6. Educación mostrada Muy burdo o grosero <input type="checkbox"/> Modales mediocres <input type="checkbox"/> Buenos modales <input checked="" type="checkbox"/> Culto, refinado en sus modales <input type="checkbox"/>
7. Inteligencia aparente Muestra pesima comprensión <input type="checkbox"/> Comprensión regular <input type="checkbox"/> Comprende bien <input checked="" type="checkbox"/> Rápido en su comprensión <input type="checkbox"/>	8. Ambición revelada No muestra ninguna <input type="checkbox"/> La falta empuje <input checked="" type="checkbox"/> Tiene deseos de prosperar <input type="checkbox"/> Muestra mucha ambición <input type="checkbox"/>
9. Personalidad Indeterminada <input type="checkbox"/> Común <input checked="" type="checkbox"/> Agradable <input type="checkbox"/> Muy agradable <input type="checkbox"/>	

3.6.5 Área de tendido y corte

En el área de tendido y corte se efectuó un análisis de personal a los trabajadores actuales de esta área como a los jefes, los supervisores y los operarios del cual se obtuvo la siguiente información.

Los trabajadores son: enérgicos, tienen buena condición física, extrovertido, tienen liderazgo (dirigido más a jefes y supervisores), introvertidos, tienen capacidad de trabajar bajo presión, tienen capacidad de resolver problemas, tienen don de mando (dirigido más a jefes y supervisores), comunicativos, colaboradores, limpios, se expresan bien, tienen modales mediocres, comprenden bien, buenos modales los (dirigido a jefes) algunos tienen deseos de prosperar, tienen una personalidad agradable, tienen firmeza y decisión (para jefes y supervisores).

En la figura 37 se presentan los resultados de la información del análisis de personal en el área de tendido y corte.

Figura 37. Análisis de personal del área de tendido y corte

ANÁLISIS DE PERSONAL	
Área: AREA DE TENDIDO Y CORTE Ubicación: PLANTA 2 Analista: Helga Karina Wittig Loarca. Personal a evaluar: el que se requiere para trabajar en los puestos del área de tendido y corte.	
1. Características físicas Pálido, enfermizo <input type="checkbox"/> Buena condición física <input checked="" type="checkbox"/> Enérgico <input checked="" type="checkbox"/> Excelente condición <input type="checkbox"/>	2. Perfil psicológico Extrovertido <input checked="" type="checkbox"/> Introverso <input checked="" type="checkbox"/> Liderazgo (jefes y supervisores) <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de trabajar bajo presión <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problema <input checked="" type="checkbox"/> Don de mando <input checked="" type="checkbox"/> Adaptabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Comunicativo <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador <input checked="" type="checkbox"/>
3. Presentación personal Descuidada <input type="checkbox"/> Desaseada <input type="checkbox"/> Limpio y de buena apariencia <input checked="" type="checkbox"/> Muy cuidadoso en su aspecto <input type="checkbox"/> Impecable en vestido y aseo <input type="checkbox"/>	4. Habilidad para expresarse No se da a entender <input type="checkbox"/> Habla con dificultad <input type="checkbox"/> Se expresa bien <input checked="" type="checkbox"/> Muy buena expresión <input type="checkbox"/>
5. Confianza en si mismo Muy indeciso, inseguro <input type="checkbox"/> No muy firme y decidido <input type="checkbox"/> Muestra firmeza y decisión <input checked="" type="checkbox"/> Muy seguro de si mismo <input type="checkbox"/>	6. Educación mostrada Muy burdo o grosero <input type="checkbox"/> Modales mediocres <input checked="" type="checkbox"/> Buenos modales <input checked="" type="checkbox"/> Culto, refinado en sus modales <input type="checkbox"/>
7. Inteligencia aparente Muestra pesima comprensión <input type="checkbox"/> Comprensión regular <input type="checkbox"/> Comprende bien <input checked="" type="checkbox"/> Rápido en su comprensión <input type="checkbox"/>	8. Ambición revelada No muestra ninguna <input type="checkbox"/> La falta empuje <input type="checkbox"/> Tiene deseos de prosperar <input checked="" type="checkbox"/> Muestra mucha ambición <input type="checkbox"/>
9. Personalidad Indeterminada <input type="checkbox"/> Común <input checked="" type="checkbox"/> Agradable <input type="checkbox"/> Muy agradable <input type="checkbox"/>	

3.7 Condiciones de trabajo

En el área de tendido y corte se realizó un análisis de las condiciones de trabajo, para determinar si son las adecuadas, para realizar las diferentes actividades de esta área.

Las condiciones de trabajo que se evaluaron fueron:

- Iluminación
- Ruido
- Ventilación
- Humedad
- Temperatura
- Seguridad industrial
- Higiene industrial

A continuación se describen cada una de las condiciones de trabajo.

3.7.1 Iluminación

El área de tendido y corte, cuenta con una combinación de iluminación artificial y natural.

La iluminación artificial es de dos tipos:

- Iluminación general
- Iluminación general localizada

a) Iluminación general

Este tipo de iluminación se encuentra en todo el perímetro del área de tendido y corte, en la parte central hay 9 lámparas de campana, en la parte superior hay 4 lámparas de campana y en la parte inferior hay 4 lámparas de campana. En el área de WIP (donde tienen almacenadas jaulas con corte, azorados y ordenados) hay 20 lámpara de campana.

b) Iluminación general localizada

Este tipo de iluminación se encuentra en los sectores que deben de estar debidamente iluminados, como son las mesas de trabajo de corte y tendido que cuentan con lámparas fluorescentes. Las mesas de trabajo tienen un largo de 60 mts y un ancho de 1.86mts, tienen dos tramos de lámparas, cada tramo tiene 16 lámparas, con un total de 32 lámparas fluorescentes en cada mesa.

En la figura 85 del apéndice, se observa el plano de iluminación del área de tendido y corte.

El área de tendido y corte cuenta con iluminación natural:

- Ventanales corridos en los extremos de las paredes laterales y frontales.
- Láminas de plástico de color claro en el techo.

En la figura 38 se observa el plano de localización de ventanas y en la figura 39 se observa las láminas de plástico claro.

Figura 38. Plano de localización de ventanas en el área de tendido y corte

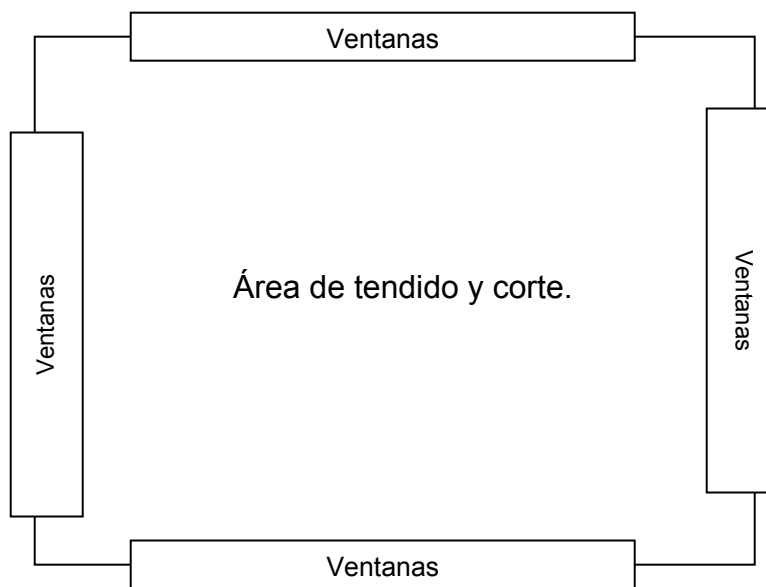
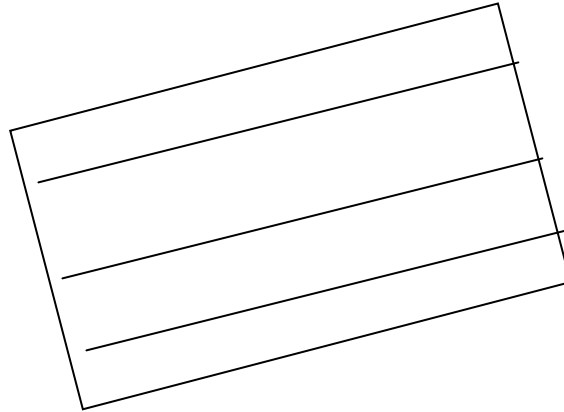


Figura 39. Láminas de plástico transparente



Se realizó un estudio sobre iluminación, en el área de tendido y corte, para establecer si los operarios cuentan con la iluminación adecuada, para realizar su trabajo.

En este estudio se utilizó el fotómetro, para la medición de la iluminación en el área.

El estudio de iluminación se realizó en la mañana y en la tarde. Las mediciones de iluminación se efectuaron eligiendo mesas en los diferentes puntos de la planta.

Los datos obtenidos se pueden observar en la tabla XII.

Tabla XII. Datos de iluminación del área de tendido y corte

Area	Mesa	Toma 1 extremo Lux	Toma 2 centro Lux	Toma 3 extremo Lux	Promedio
Tendido y corte	1	164	198.1	198.5	187
Tendido y corte	3	175.6	197	190.8	188
Tendido y corte	6	179.3	183	181.7	181
Tendido y corte	12	197.5	167	219	195
Tendido y corte	13	196	180	183	186
Tendido y corte	16	125.6	109.5	88.5	108
Tendido y corte manta	22	150.5	176.4	191.9	173
Tendedora automática	*	61.2	67.4	68.2	66
Cortadora automática	*	92.2	67.1	87.8	82

En esta tabla de iluminación se puede observar que hay un promedio de iluminación que varía entre 66 y 195 luxes, por lo tanto, según la tabla de niveles de iluminación recomendados (ver anexo 5) no llega a cumplir con los niveles establecidos, ya que se requiere 200 luxes para trabajos con requerimiento visual limitado y 1000 luxes para trabajos con requerimiento visual especial.

Al realizar el estudio se observaron algunas deficiencias que son:

- Hay mesas que no están alineadas con las lámparas, lo cual provoca que la fuente de luz quede sobre la cabeza del trabajador, haciéndole sombra sobre el trabajo que realiza, por lo tanto esta sombra obliga a que el operario esfuerce su vista.
- Hay lámparas que tienen solo un foco, lo cual disminuye la intensidad de iluminación, lo que provoca poca visión al operario para realizar su trabajo.

- Hay lámparas que están sucias, lo cual impide que haya iluminación adecuada en mesa de trabajo.
- La cortadora automática no tienen una luz artificial directa, para que el operario pueda realizar su trabajo en horario nocturno.
- La tendedora automática tiene corrida la mesa de trabajo, por lo tanto las lámparas no iluminan el tendido correctamente.

3.7.2 Ventilación

En el área de tendido y corte la ventilación es de renovación natural por medio de ventanales colocados tanto longitudinalmente como frontalmente en la parte de arriba de la pared que rodea la planta. Ver figura 38.

Al no poder realizarse el estudio de ventilación, se realizó el estudio sobre la humedad y la temperatura en el área de tendido y corte para lo cual se utilizó un termómetro manual. Este estudio se realizó con el objeto de beneficiar el bienestar, la comodidad, el rendimiento y la seguridad del trabajador.

Los resultados de las mediciones, se observan en la tabla XIII .

Tabla XIII. Datos de humedad y temperatura del área de tendido y corte

AREA	% HUMEDAD	TEMPERATURA °C
Tendido extremo	60	27
Tendido centro	63	28
Tendido extremo	55	27
Bodega	52	28
CAD	52	27
Planificación de corte	52	28
Piscina	53	28

Al observar los datos de la tabla, se puede observar que en el área de tendido y corte hay un margen de 52 a 60 porcentaje de humedad y un margen de 27 a 28 grados centígrados de temperatura.

En las áreas relacionadas con tendido y corte, se puede observar que hay un margen de 52 a 53 porcentaje de humedad y un margen de 27 a 28 grados centígrados de temperatura.

Haciendo una comparación de datos de humedad y temperatura con la tabla de curvas de comodidad, la cual se puede observar en anexo 11, dan una sensación de calor, lo cual da como resultado un ambiente caluroso que no tiene comodidad para el trabajador.

Para que las condiciones correspondan a una zona de comodidad, deberán de tener una condición óptima de 18 grados centígrados. Ver anexo 8 y anexo 9.

Las deficiencias encontradas respecto a la ventilación fueron: los ventanales longitudinales se encontraban tapados con plástico y la falta de sistema de ventilación en el techo del área de tendido y corte.

3.7.3 Ruido

En el área de tendido y corte, hay niveles de ruidos superiores a los recomendados por los estándares de seguridad e higiene industrial.

Se realizó un estudio para determinar los niveles de ruido al que están expuestos los operarios del área de tendido y corte. Este estudio se realizó con el Sonómetro digital en la escala dbA. Estas mediciones se realizaron durante dos días en la mañana y en la tarde, lo cual dio como resultado lo siguiente:

- El primer día: medición 1 a las 8:30 AM, medición 2 a las 10:30 AM y medición 3 a las 2:30 PM
- El segundo día: medición 1 a las 8:30 AM, medición 2 a las 10:30 AM y medición 3 a las 2:30 PM

Las deficiencias que se detectaron fueron: los operarios no cuentan con protectores de oído, en el momento de afilar la cuchilla de las máquina cortadoras el nivel de ruido aumenta a 90 db y cuando arrastraban las jaulas que obstaculizan las mesas de tendido se producía un nivel de ruido de 96 db.

Los datos de los decibeles en el primer día de estudio se observan en la tabla XIV y los datos de decibeles de segundo día se observan en la tabla XV.

Tabla XIV. Datos de decibeles de ruido en el primer día de estudio en el área de tendido y corte

HORARIO	Área	No. Mesa	Medición 1 (db)	Medición 2 (db)	Medición 3 (db)	Promedio (db)
Mañana	Tendido y corte	1	78	81	80	80
Mañana	Tendido y corte	6	82	82	82	82
Mañana	Tendido y corte	11	80	76	78	78
Mañana	Tendido y corte	15	80	76	80	79
Mañana	Tendido y corte	17	81	82	82	82
Mañana	Tendido y corte	19	84	84	78	82
Mañana	Cortadora automática	Estable	98	104	102	101
Mañana	Tendedora automática	Estable	100	104	100	101

Tabla XV. Datos de decibeles de ruido en el segundo día de estudio en el área de tendido y corte

HORARIO	AREA	MESA	Medición 1 (db)	Medición 2 (db)	Sección 1.01 edición 3	Promedio
Mañana	Tendido y corte	1	78	80	76	78
Mañana	Tendido y corte	6	84	79	78	80
Mañana	Tendido y corte	11	74	78	80	77
Mañana	Tendido y corte	15	82	82	79	81
Mañana	Tendido y corte	17	78	79	80	79
Mañana	Tendido y corte	19	80	82	78	80
Mañana	Cortadora automática	estable	102	99	101	101
Mañana	Tendedora automática	estable	98	102	98	99

De las mediciones de niveles de ruido obtenidas en el área de tendido y corte, el nivel máximo es de 101 db. Los operarios están expuestos a estos decibeles por diez horas diarias en promedio, lo cual no es permitido por la OSHA ya que al estar expuestos a estos decibels durante un periodo prolongado provocan estrés, falta de concentración y perdida permanente de la audición. Ver anexo 6 y anexo 7.

3.7.4 Seguridad industrial

Se realizó un análisis de las condiciones de seguridad industrial para determinar si hay condiciones inseguras para el trabajador, si la planta cuenta con medidas técnicas, médicas y psicológicas que ayuden a prevenir accidentes.

También se realizó el análisis de condiciones de higiene industrial, para determinar si existen normas y procedimientos para proteger la integridad física e integridad mental del trabajador.

Los aspectos que se analizaron fueron:

- Equipo adecuado de protección personal
- Señalización
- Condiciones inseguras
- Programas de primero auxilios

3.7.4.1 Equipo adecuado

El equipo de trabajo que utilizan los operarios en la planta es:

- a) Los tendedores usan: tijeras de 12 pulg, porta tijeras, cinta métrica, masking tape, lapicero, gabacha y pesas de 25 lb.
- b) Los cortadores usan: guantes, máquina cortadora, adhesivo en spray y mascarillas.

Las deficiencias encontradas fueron: en algunas ocasiones las tijeras no tienen suficiente filo para cortar parejo los lienzos de tela, algunos tendedores y

cortadores tienen mascarillas desechables, pero no la usan porque se sienten incómodos cuando la tienen puestas ya que les produce calor y se sofocan, los guantes están en malas condiciones, peligrando así que un operario se ocasione una cortadura en dedo.

3.7.4.2 Señalización

En el área de tendido y corte hay señalizaciones adecuadas, pero hacen falta algunas, como indicar los lugares seguros para resguardarse en el momento de un terremoto, no hay señalización con dibujos, que indiquen botiquines, extinguidores, no fumar, uso obligatorio de mascarillas, uso obligatorio de guantes, conserve limpia el área y poner en tamaño grande el rótulo en el área de descarga. Los rótulos con dibujo es más fácil que las personas los entiendan lo que están buscando o si se presenta alguna emergencia.

Las deficiencias encontradas fueron: algunas de las señalizaciones de tránsito de las áreas de bodega, piscina, tendido y corte no están visibles por deterioro de la pintura, las tuberías de aire comprimido y la tubería de agua calientes solo están pintadas, los rótulos de botiquines, camillas, extinguidotes y salida de emergencia no tienen rótulos visibles.

3.7.4.3 Condiciones inseguras

En el área de tendido y corte hay algunas deficiencias:

- Pequeñas zanjas al inicio de la mesa de la tendedora automática, que podría provocar un accidente.
- Desorden en pasillos laterales por haber jaulas verdes vacías, jaulas de secuencia, rollos tirados que ya no van a usar y piezas azoradas en bolsas.
- Desorden en pasillos centrales por haber botes de spray tirados en el suelo, pueden provocar accidente en caso de una emergencia.

3.7.4.4 Programas de primeros auxilios

En el área de tendido y corte hay algunas deficiencias:

- Los botiquines de primeros auxilios no tienen los medicamentos necesarios para una emergencia.
- Las camillas y extinguidotes no están en buenas condiciones si se presenta una emergencia.
- Ningún trabajador del área tiene capacitación en el manejo de una manguera contra incendios.
- En el área no tienen bien informados a los trabajadores sobre como actuar en el momento de una catástrofe

En la planta cuenta con una clínica médica para atención a los trabajadores,.

3.7.5 Higiene industrial

Se efectuó un análisis en el área de tendido y corte de los aspectos de orden y limpieza ya que la higiene en la planta es muy importante para mantener el bienestar del operario y reducir o eliminar accidentes.

3.7.5.1 Orden y limpieza en área de tendido y corte

En el área de tendido y corte hay algunas deficiencias en lo que respecta a orden y limpieza estas son:

- Acumulación de piezas azoradas o jaulas con piezas que impiden el paso en los pasillos laterales.
- Las salidas de emergencia están obstaculizadas por jaulas.
- Los pasillos centrales están obstaculizados por remanentes tirados, por botes de *spray* de adhesivo vacíos tirados, cintas para marcar fallas tiradas y pedazos de papel kraft tirados debajo de mesas..
- Los pasillos laterales están obstaculizados por rollos de tela que ya no van a usa, por rollos complemento y acumulación de botes de *spray* vacíos colocados en cajas.

- El servicio sanitario por lo general se mantiene sucio.

En el área de tendido y corte, hay una hoja de evaluación diaria para verificar el orden y la limpieza, pero no la aplican con frecuencia los ingenieros de planta. Ver en anexo 3.

3.8 Controles o Registros

En el área de tendido y corte para controlar la eficiencia y el logro de metas se usan actualmente los siguientes informes:

- Informe bihoral de corte
- Indicadores de eficiencia en corte
- Gráfica de metas de operarios

3.8.1 Informe bihoral

El reporte bihoral es el que utiliza el supervisor para analizar la eficiencia de grupo, los tiempos muertos, los motivos de tiempos muertos, las piezas cortadas, la C.O.R.(orden de corte), la hora de inicio y de finalización de la operación de corte.

Este reporte bihoral es entregado al principio de jornada a los supervisores de corte para que registren datos cada dos horas.

El procedimiento que sigue el supervisor es:

- Recibe reporte bihoral al iniciar jornada.
- Anota los datos en reporte bihoral de: mesa, corte, grupo de trabajo y hora de inicio de corte.
- Al finalizar la jornada de trabajo, el supervisor al no tener algunos datos de su reporte bihoral, los obtiene de la hoja que los operarios llevan de su control (ver anexo 1), lo que no es correcto, por no tener una certeza correcta de los tiempos muertos y por la variación del cálculo de la eficiencia, por lo tanto resulta negativo el informe...
- Entrega reporte al final de la jornada al ingeniero de planta, en algunas ocasiones no es entregado por no tener el informe bihoral completo.

Muchas veces los supervisores no saben a que se refiere el término de tiempo muerto, su objetivo, las causas que lo producen y tampoco calcular la eficiencia.

El formato del informe bihoral que se tiene actualmente no tiene el espacio suficiente para anotar los datos, que los supervisores necesitan anotar, por lo que debe ser mejorado.

Este tipo de informe bihoral solo es para los cortadores y no para tendedores. Ver anexo . 2.

3.8.2 Indicadores de eficiencia

La hoja de seguimiento de corte la utiliza el ingeniero de planta, para llevar el control de los grupos de trabajo, metas y eficiencia en el tiempo que tarde el corte.

El procedimiento actual que el ingeniero de planta lleva para llenar la hoja de seguimiento es:

- Pregunta a los cortadores que grupo de trabajo son y luego apunta.
- Llena datos de la hoja de seguimiento como: C.O.R de corte, fecha, hora de inicio y pulgadas a cortar.
- Al terminar de llevar el control de varios grupos de corte, calcula tiempo de corte, tiempo real, eficiencia de corte y eficiencia acumulada.

El seguimiento que le dan a los grupos de cortadores no es en un 100%, ya que no se realiza a diario y no se le da seguimiento a todos los grupos de trabajo de corte.

Este tipo de seguimiento también se debe de dar a los grupos de tendedores para llevar un mejor control de producción, control sobre cada grupo de tendedores y para que logren llegar a cumplir con metas establecidas.

El formato de hoja de seguimiento de corte que se utiliza actualmente se puede observar en anexo 4.

3.8.2.1 Gráficas de eficiencia de los operarios

Esta gráfica indica el comportamiento de la eficiencia de cada grupo de trabajo diario y a la semana. Este tipo de reporte y gráfica solo se realiza para corte.

El objeto de este reporte es para que establezcan medidas los jefes y supervisores de corte, que favorezcan el porcentaje de eficiencia para que en las próximas semanas sea más alto el nivel de producción.

El procedimiento que se hace para obtener la gráfica de eficiencia del operario es el siguiente:

- El encargado imprime datos ingresados del reporte TPM.
- Introduce datos del reporte TPM, al reporte diario de eficiencia en hoja electrónica.

- Luego imprime la hoja electrónica.
- Introduce estos datos en su archivo de reporte diario de eficiencias.
- Luego realiza la gráfica.

Las deficiencias encontradas fueron: método que utiliza el encargado de efectuar los reportes y gráficas de las eficiencias de los operarios es ineficiente, es necesario implementar normas y procedimientos para que estos sean entregados en una forma ordenada y rápida.

Las gráfica que se utilizan para analizar eficiencia se puede observar en la figura 114 del apéndice.

3.8.2.2 Gráfica de metas

Con esta gráfica el gerente y el ingeniero de planta, pueden observar el comportamiento de las eficiencias y de las metas alcanzadas por cada grupo de cortadores en un día, una semana y un mes

El procedimiento que hacen para obtener la gráfica de la eficiencia y de las metas en producción es el siguiente:

- El ingeniero de planta imprime los datos ingresados del reporte TPM de cada corte y tendido realizado el día anterior.
-

- En la hoja del reporte del TPM marca el total de producción de tendido en yardas y de corte en pulgadas del día anterior.
- El ingeniero de planta ingresa datos en hoja electrónica para luego efectuar las gráficas.
- El ingeniero de planta calcula las eficiencias en hoja electrónica y luego las imprime.
- Esta hoja de eficiencia son enviadas a oficinas centrales para que ellos saquen total de eficiencias de todas las plantas.
- Luego el ingeniero de planta realiza otro reporte de eficiencia y de producción mensual de tendido y corte.
- Luego el ingeniero de planta realiza gráficas de este reporte, lo imprime y lo manda por correo electrónico a gerente, jefe de producción, jefe de ingeniería y a los otros ingenieros de planta.

Las deficiencias encontradas fueron: la manera de realizar las gráficas es lenta, por lo que se necesita mejorar su metodología para obtener buenos resultados en un tiempo corto, falta de normas y procedimientos para que estos sean entregados en una forma ordenada y rápida.

3.9 Análisis de desechos sólidos generados en proceso corte

Se efectuó un análisis de desechos sólidos en el área de tendido y corte para determinar si existe una forma de desecharlos de la planta sin perjudicar el medio ambiente.

Los datos obtenidos al efectuar el análisis fueron:

- Tipo de desechos.
- Cantidad generada.
- Método de manejo y almacenaje.

3.9.1 Tipos de desechos

En esta área de tendido y corte se utilizan botes de *spray* de aluminio de 22 cms de alto que contienen adhesivo para pegar *marker* a tendido terminado y cuchillas de acero inoxidable que se utilizan para cortar las piezas de tela.

En la figura 40 se observa el bote de *spray* de adhesivo y en la figura 41 se observan las cuchillas de acero inoxidable.

Figura 40. Botes de *spray* de adhesivo



Figura 41. Cuchillas de acero inoxidable



Los botes de *spray* de adhesivo y las cuchillas de acero inoxidable no servibles se acumulan durante la semana, por no tener un plan de reciclaje.

Por el tipo de material que están hechos los tipos de desechos ya mencionados, si son un 85 por ciento reciclable y se podrían desechar de la empresa de una forma adecuada para contribuir con el medio ambiente si la empresa lo autoriza.

3.9.2 Cantidad generadas

Las cantidades que se utilizan de botes de *spray* de adhesivo en el área de tendido y corte es de 180 botes/semana (15cajas/semana, cada caja tiene 12 botes de *spray*) lo que hacen un total de 720 botes/mes mínimo, ya que estas cantidades están sujetas a las cantidades de tendidos y corte que se efectúen en el mes.

Las cantidades que se generan de cuchillas de acero inoxidable, luego de terminar su vida útil en el proceso de corte, es de 192 cuchillas por turno durante un mes, lo que hace un total de 768 cuchillas, en los cuatro turnos de trabajo en un mes. Estas se almacenan en bodega de hilos o en oficina del departamento de Ingeniería esperando poder desecharlas de alguna manera de la empresa.

3.9.3 Método de manejo y almacenaje

No existe un método estable de manejo, para desechar estos botes de *spray* de adhesivo y cuchillas de acero inoxidable de la planta.

Los botes de *spray* de adhesivo, los almacenan en unas cajas en pasillos laterales del área de tendido y corte, para luego trasladarlos al área de atrás de la planta en espera de ser desechados.

Las cuchillas son llevadas a la bodega de hilos o a la oficina de Ingeniería en su respectivo estuche en espera de ser desechadas.

Las deficiencias que se encontraron fueron: falta de control de cantidades generadas, falta de control del almacenaje y falta de un programa de reciclaje.

4. PROPUESTA PARA OPTIMIZAR PROCESOS E INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN EL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE

Luego de realizar un análisis minucioso de la situación actual, se formulan las propuestas que se presentan en este capítulo. Se han tomado en cuenta que sean factibles, viables, eficaces, eficientes y económicas, para que cumplan con los objetivos de este trabajo de graduación.

Los temas de las propuestas son:

- Personal.
- Indicadores de control de eficiencia y productividad.
- Instalaciones.
- Procedimientos y procesos.
- Condiciones de trabajo.
- Manejo de desechos sólidos en el área de tendido y corte.

4.1 Proceso de optimización

Luego de analizar la situación actual en la planta, se deben de implementar mejoras en: los procedimientos, los formatos, los principios ergonómicos, el equipo de protección personal, las señalizaciones, las condiciones de trabajo, la seguridad industrial, la higiene industrial, los programas de primeros auxilios y en la forma de manejar los desechos sólidos del área de tendido y corte.

Lo primero es determinar los problemas que causan los tiempos muertos, los cuales afectan el control, la dirección, la programación de supervisores y de jefes. Estos problemas provocan baja eficiencia en el proceso de tendido dando como resultado baja eficiencia y no llegar a las metas esperadas.

Para determinar los problemas que causan tiempos muertos, se analizan los Diagramas de Pareto y Diagramas Causa–Efecto que se realizaron en la situación actual.

Ya determinados los problemas que causan los tiempos muertos, se propone lo siguiente:

- a) Descripción de puesto: este se utilizará para observar las generalidades, las responsabilidades, las funciones y las normas de cada puesto de trabajo del área de tendido y corte. se elaborará un formato de descripción de puestos para que en el momento de contratar personal, el departamento de recursos humanos tengan contemplados los requisitos que deben de tener los que apliquen en cada puesto.
- b) Aplicación de muestreo de trabajo: se utilizará para evaluar el tiempo de ocio y el tiempo productivo del trabajador, obteniendo así el grado de eficiencia con que desempeña sus tareas u obligaciones. Se elaborará un formato para cuando se efectuó un muestreo de trabajo en el área.
- c) Aplicación del principio de Ergonomía: se aplicará para mejorar las condiciones en que se realiza el trabajo y con ello elevar la eficiencia en las áreas de tendido y corte.
- d) Aplicación de incentivos de motivación: se aplicarán para mejorar la actitud y ritmo de trabajo, para alcanzar las metas diarias. Se elaborará una boleta de sugerencias para que los trabajadores aporten soluciones a los problemas que surjan en su ambiente de trabajo.
- e) Mejoras en los controles o registros: se diseñarán otros tipos de reportes, informes y formatos que el área de tendido y corte, con el fin de llevar un control sobre los trabajadores.
- f) Mejoras en instalaciones de áreas relacionadas con tendido y corte: está enfocado en mejorar algunas instalaciones de las áreas con el fin de que haya un ambiente agradable y seguro de trabajo.
- g) Mejoras en procedimientos: se efectuarán mejoras en algunos procedimientos, para que se efectúen las operaciones de una manera más rápida y eficiente. Se realizarán diagramas de cada área relacionada con tendido y corte, para que en el momento que un trabajador necesite información sobre los procedimientos tengan acceso a esta.

- h) Mejoras de condiciones de trabajo: se realizarán mejoras en aspectos relacionados con la iluminación, la temperatura, el ruido, la ventilación, la seguridad y la higiene industrial, y así tener un ambiente agradable de trabajo.
- i) Mejoras en equipo de protección personal: se implementarán normas, para el uso de equipo de protección para el oído, la vista, el olfato, el tacto y con ello prevenir daños o accidentes en los trabajadores.
- j) Mejorar el programa de primeros auxilios: se implementará un plan que cubra situaciones de accidentes, emergencias y de fenómenos naturales como terremotos o temblores.
- k) Método de manejo de desechos sólidos en el área de tendido y corte: se implementará un método de reciclaje para botes de *spray* con adhesivo y cuchillas de acero inoxidable. Este método deberá llevar registros de las cantidades acumuladas, las cantidades de las que se vayan vendiendo a recicladora y el registro del pago de ellas por cada cantidad que la recicladora compre. Se deberán tener recipientes para almacenaje de botes de *spray* de adhesivo y de cuchillas de acero inoxidable, para reducir el desorden en la planta.

En algunas de las propuestas se harán cotizaciones, buscando calidad y economía.

4.2 Procedimientos y procesos

En la planta, los procedimientos se diseñaron para eliminar las ineficiencias que se pudieron determinar en el análisis de la situación actual, por lo que es importa tenerlos en una forma ordenada y presentable.

En los procesos, es necesario establecer normas, las cuales se deberán de respetar, para que se efectúe un trabajo ordenado y eficaz en cada área.

Se hace la observación, no todos los procesos fueron rediseñados, ya que en algunos casos se concluyó que es adecuado el funcionamiento actual.

4.2.1 Área de CAD

A. Procedimiento y proceso

En esta área, el procedimiento actual es el más ordenado y eficaz por lo que no se hizo ninguna mejora.

Se elaboró diagramas de flujo, para tener de una forma ordenada los diferentes procesos que hay en el área de CAD ya que no contaban con ellos y se establecieron Normas para llevar a cabo los procesos sin ninguna demora y lograr llegar a los objetivos en esta área.

En las figuras . 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 y 49 se observan los diferentes diagramas de flujo del área de *CAD*.

Figura 42. Diagrama de flujo de operaciones de revisión de elementos del área de *CAD*

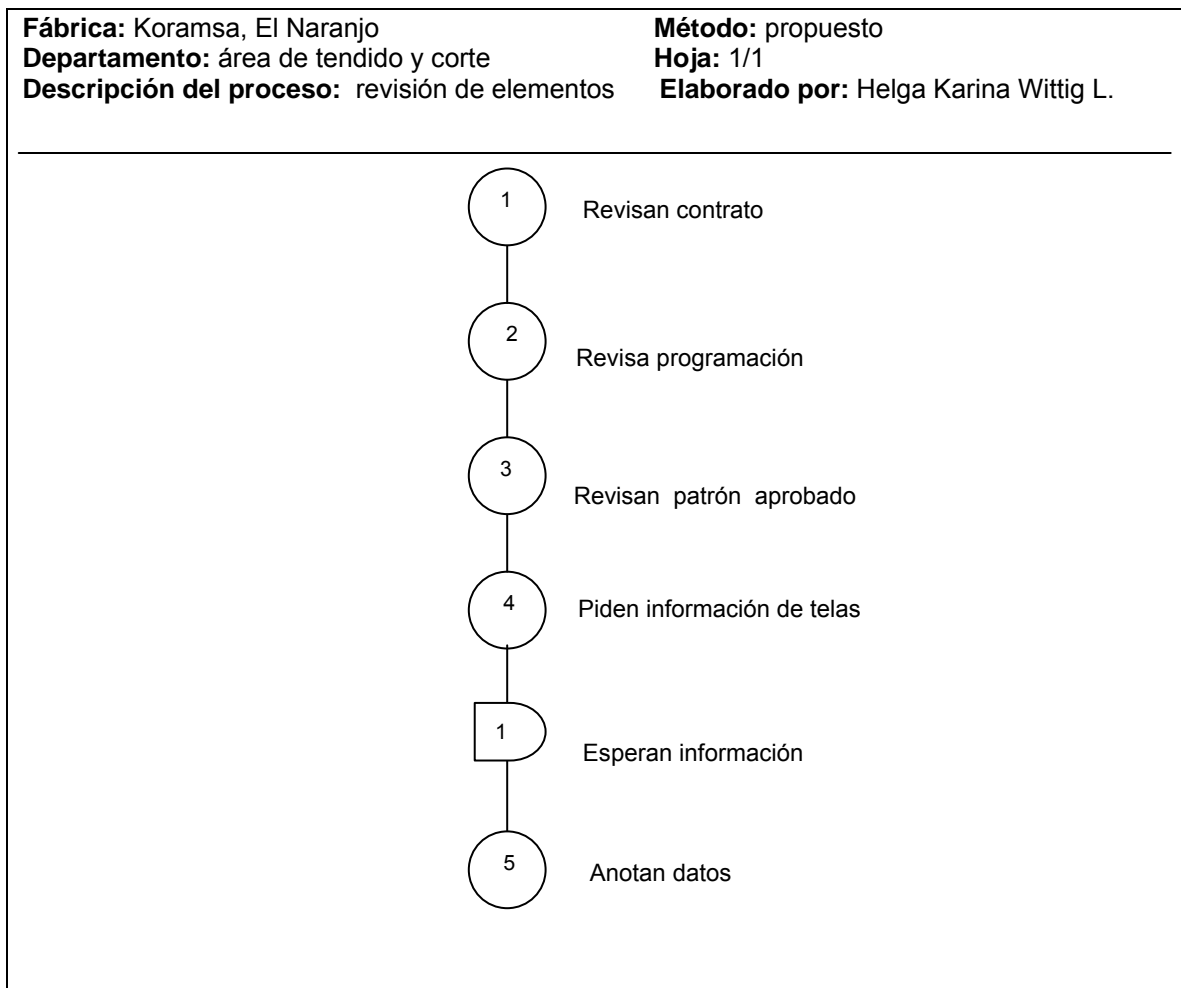


Figura 43. Continuación de figura.42

RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
○	Operación	5
◐	Demora	1
	Total	6

Figura 44. Diagrama de flujo de operaciones de recopilación y verificación de información del área de CAD

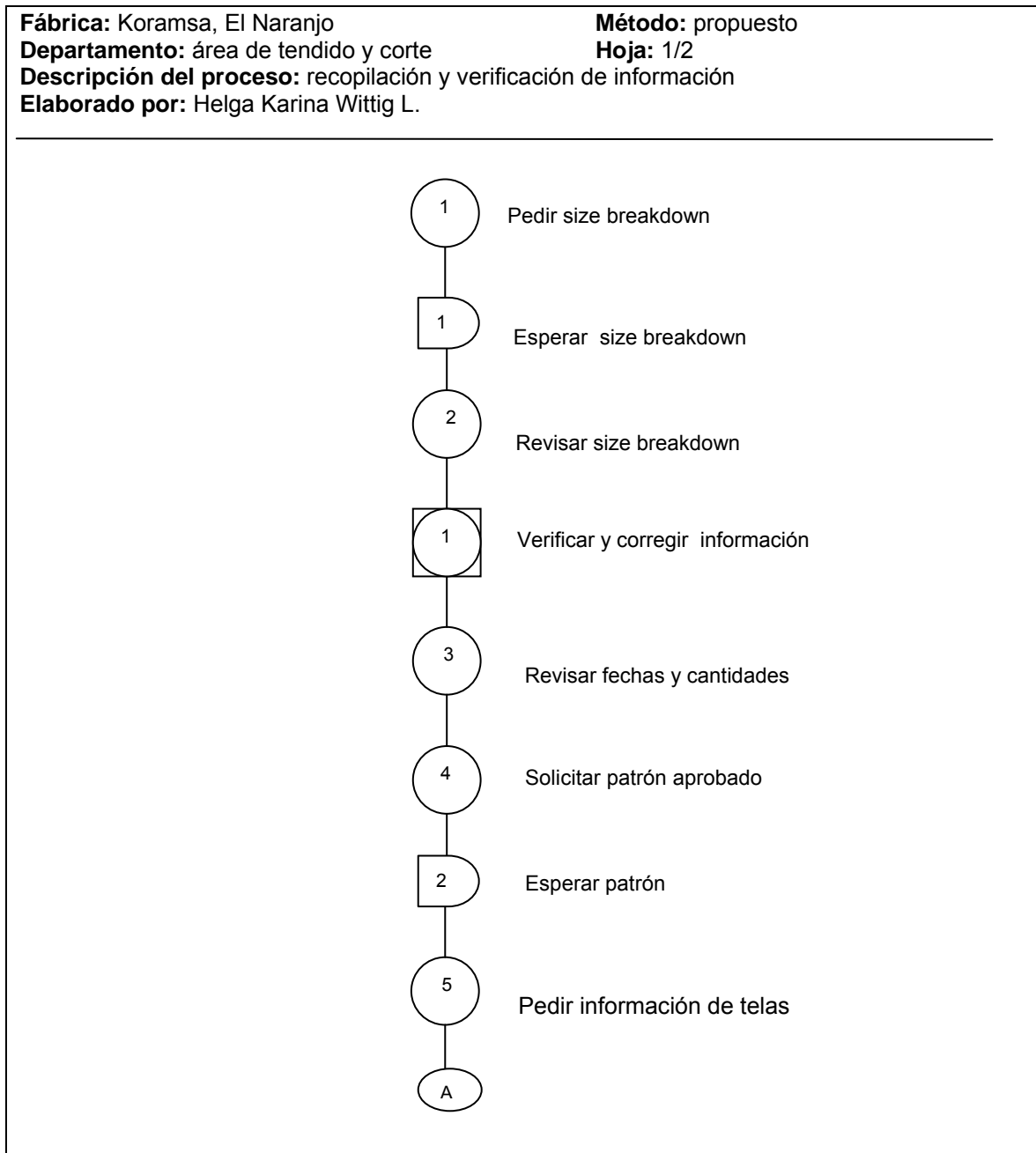


Figura 45. Continuación de diagrama de flujo de operaciones de recopilación y verificación de información de área de CAD

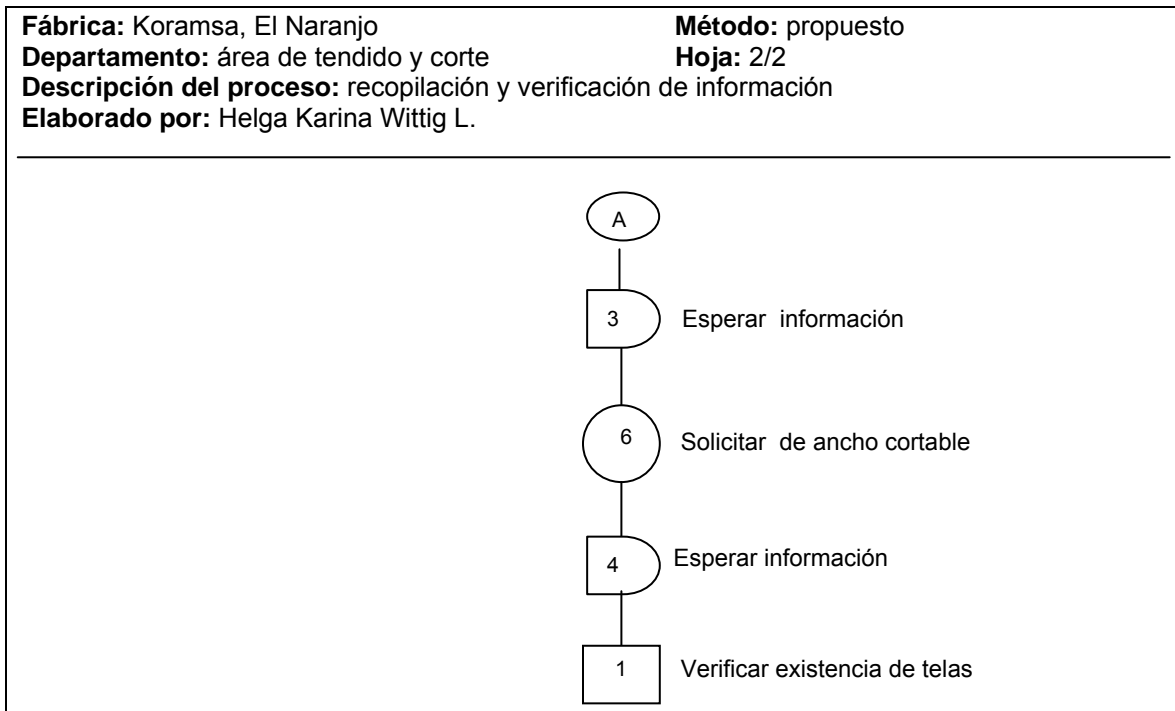


Figura 46. Continuación de figura 45





RESUMEN		
SIMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	6
	Demora	4
	Inspección	1
	Combinada	1
	Total	12

Figura 47. Diagrama de flujo de operaciones del proceso interno del área de CAD

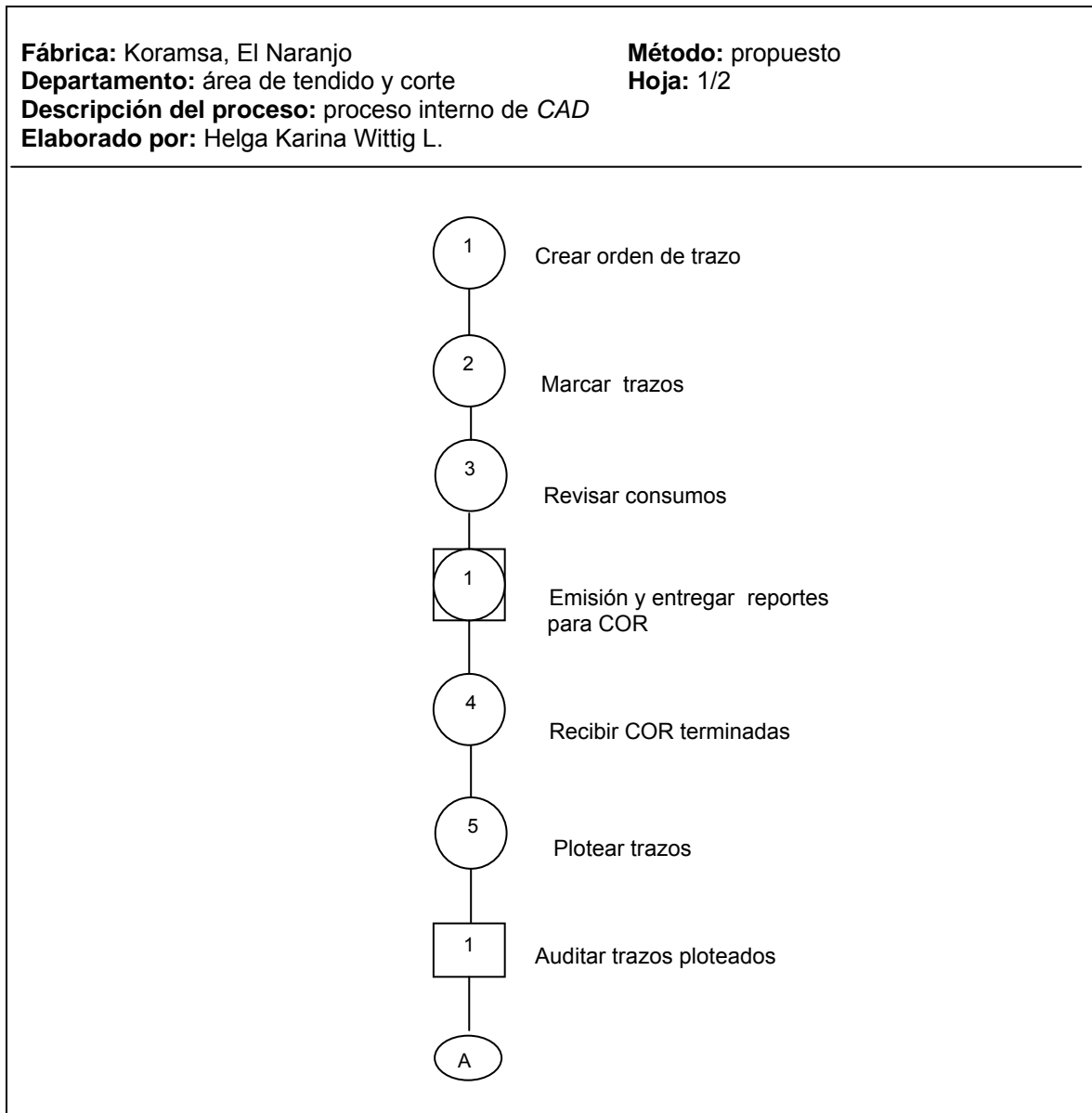


Figura 48. Continuación de diagrama de flujo de proceso interno del área de CAD

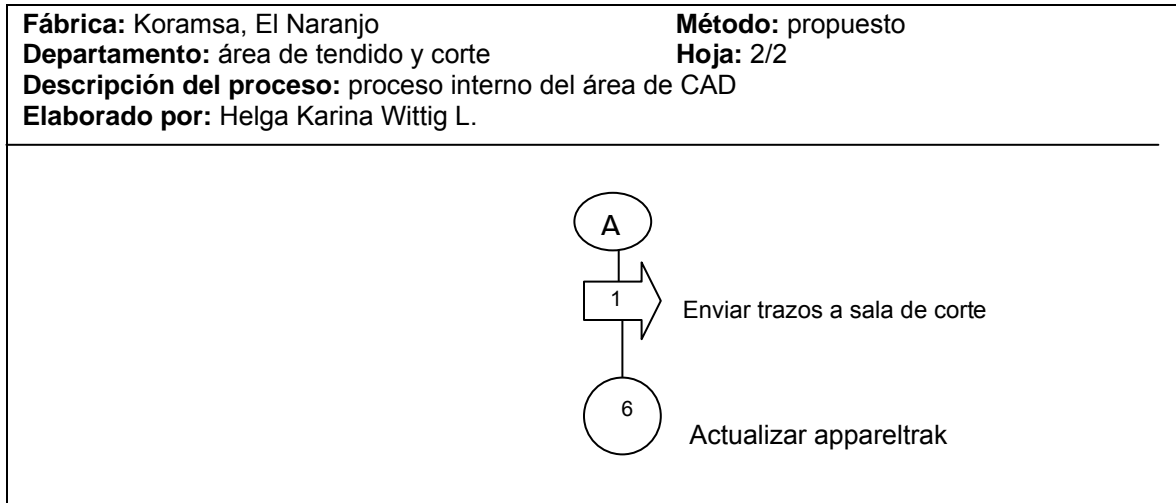


Figura 49. Continuación de figura 48

RESUMEN		
SIMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
○	Operación	6
➡	Transporte	1
□	Inspección	1
◻	Combinada	1
	Total	9

B. Normas

Es indispensable que se impongan algunas normas en el área de *CAD* y son:

- Deberá estar al día con los contratos firmados por el cliente.
- Deberá de realizar la programación de la semana con el cliente y la materia prima confirmados, para no tener problemas en cambiar la programación y atrasar el procedimiento en *CAD*.
- Realizar el trabajo según la programación de la semana, para no atrasar a las áreas que siguen de *CAD*.

4.2.2 Área de planeación y programación diaria

A. Procedimiento y proceso

En esta área el procedimiento actual, es el adecuado.

Se elaboró diagramas de flujo, para tener de una forma ordenada el proceso que hay en el área de programación diaria ya que no contaban con este y se establecieron Normas para llevar a cabo el proceso sin ninguna demora y lograr llegar a los objetivos en esta área.

En las figuras . 50, 51, 52 se observan los diagramas de flujo del área de planeación y programación diaria.

Figura 50. Diagrama de flujo de operaciones del área de planeación y programación diaria

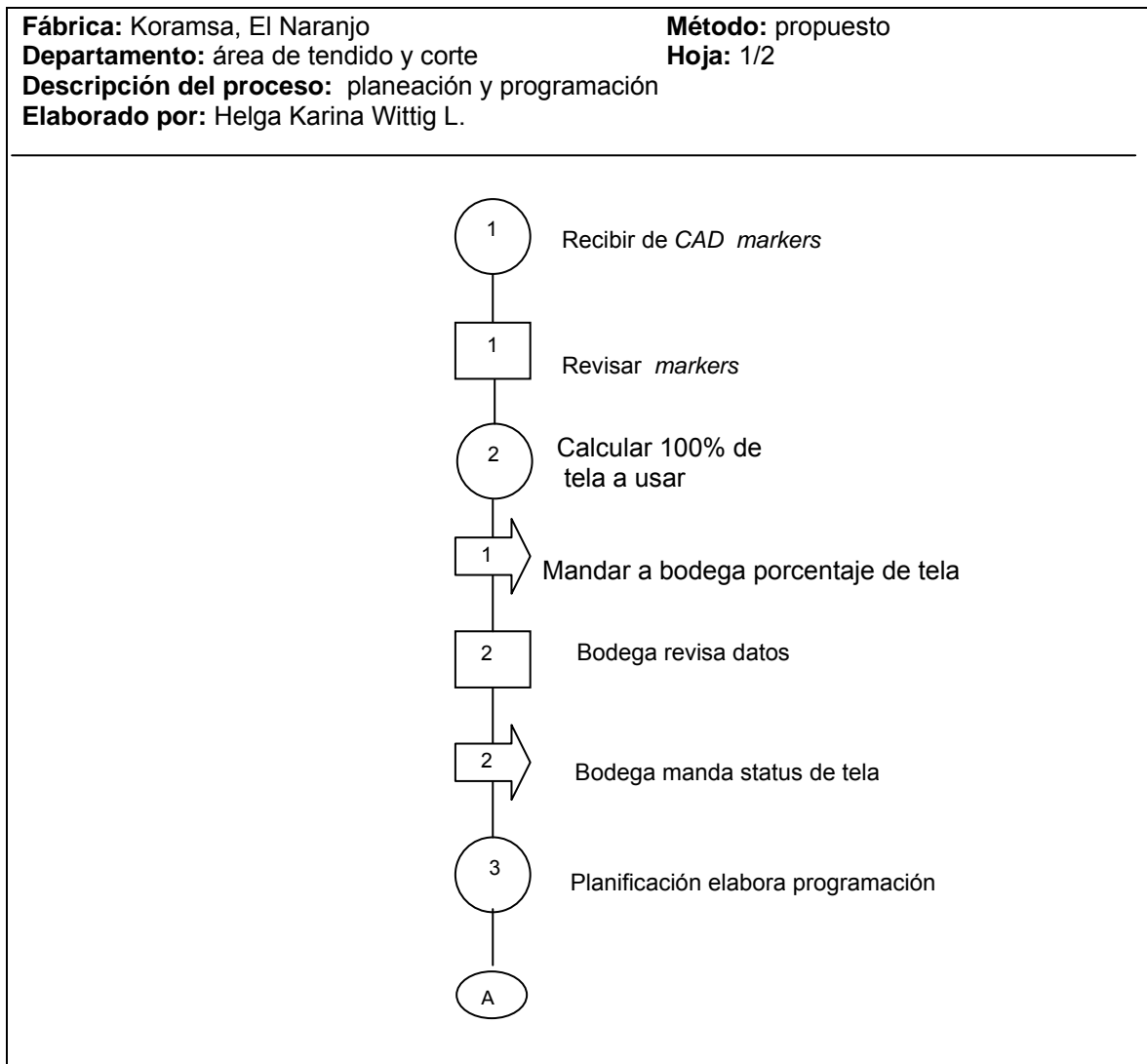


Figura 51. Continuación del diagrama de flujo de operaciones del área de planeación y programación diaria

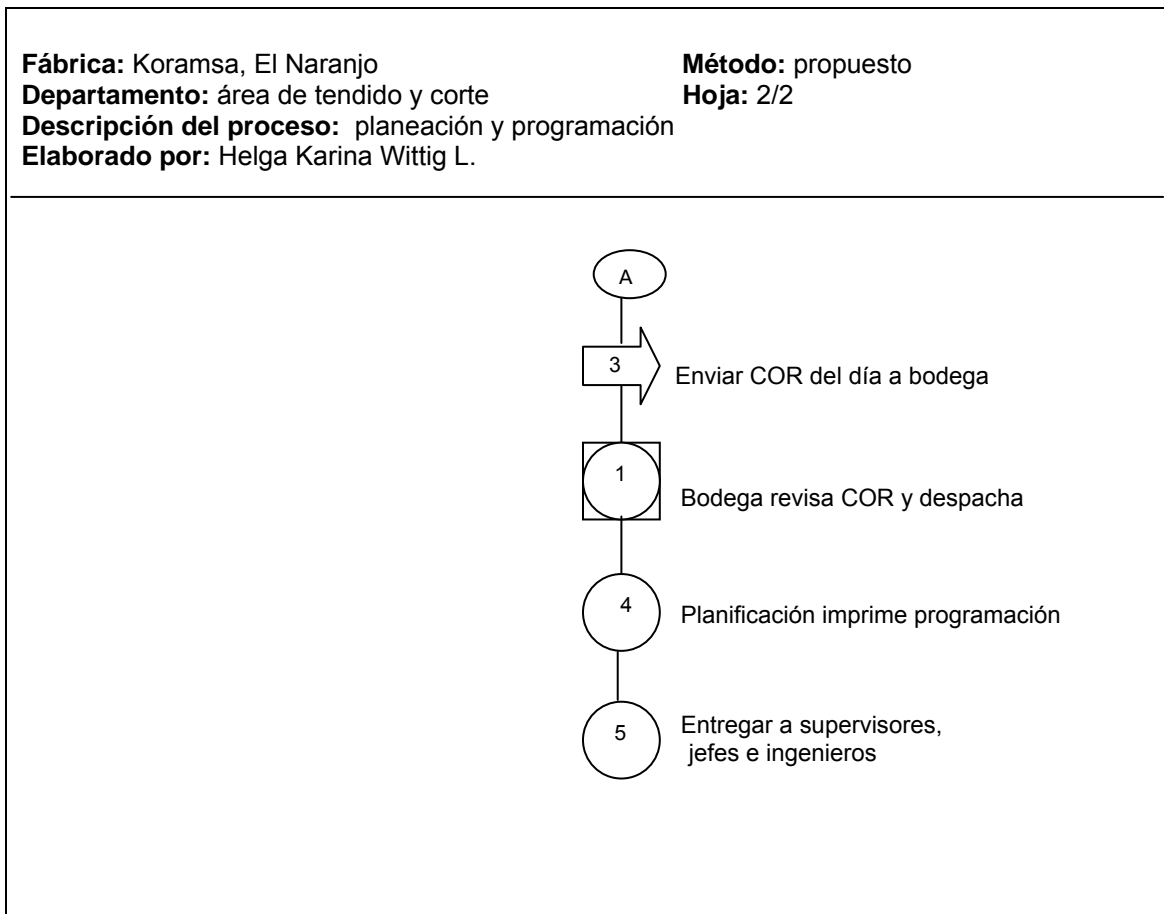






Figura 52. Continuación de figura 51

RESUMEN		
SIMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	5
	Transporte	3
	Inspección	2
	Combinada	1
	Total	11

B. Normas

Es indispensable que se impongan algunas normas, en esta área y estas son:

- Verificar el cien por ciento de la tela en existencia en bodega antes de realizar la programación diaria, para no ocasionar demoras en el despacho de la tela al área de tendido y corte.
- La planificación, deberá de ser entregada dos días antes de lo programado de realizar los tendidos y corte para evitar tiempos muertos en esta área, en el momento en que bodega despacha tela de COR .
- Cumplir con la semana de trabajo.

4.2.3 Bodega

A. Procedimiento y proceso

En esta área, el procedimiento actual es el adecuado.

Se elaboró diagramas de flujo, para tener de una forma presentable el procesos que hay en el área de bodega ya que no contaban con el, también se agregaron nuevas operaciones para que se realice el proceso de una forma ordenada y de óptimos resultados. También se establecieron Normas para que este proceso nuevo se rija por los lineamientos y logren alcanzar los objetivos en esta área.

En las figuras. 53, 54, 55 y 56 se observan los diagramas de flujo del área de bodega.

Figura 54. Diagrama de flujo de operaciones del área de bodega

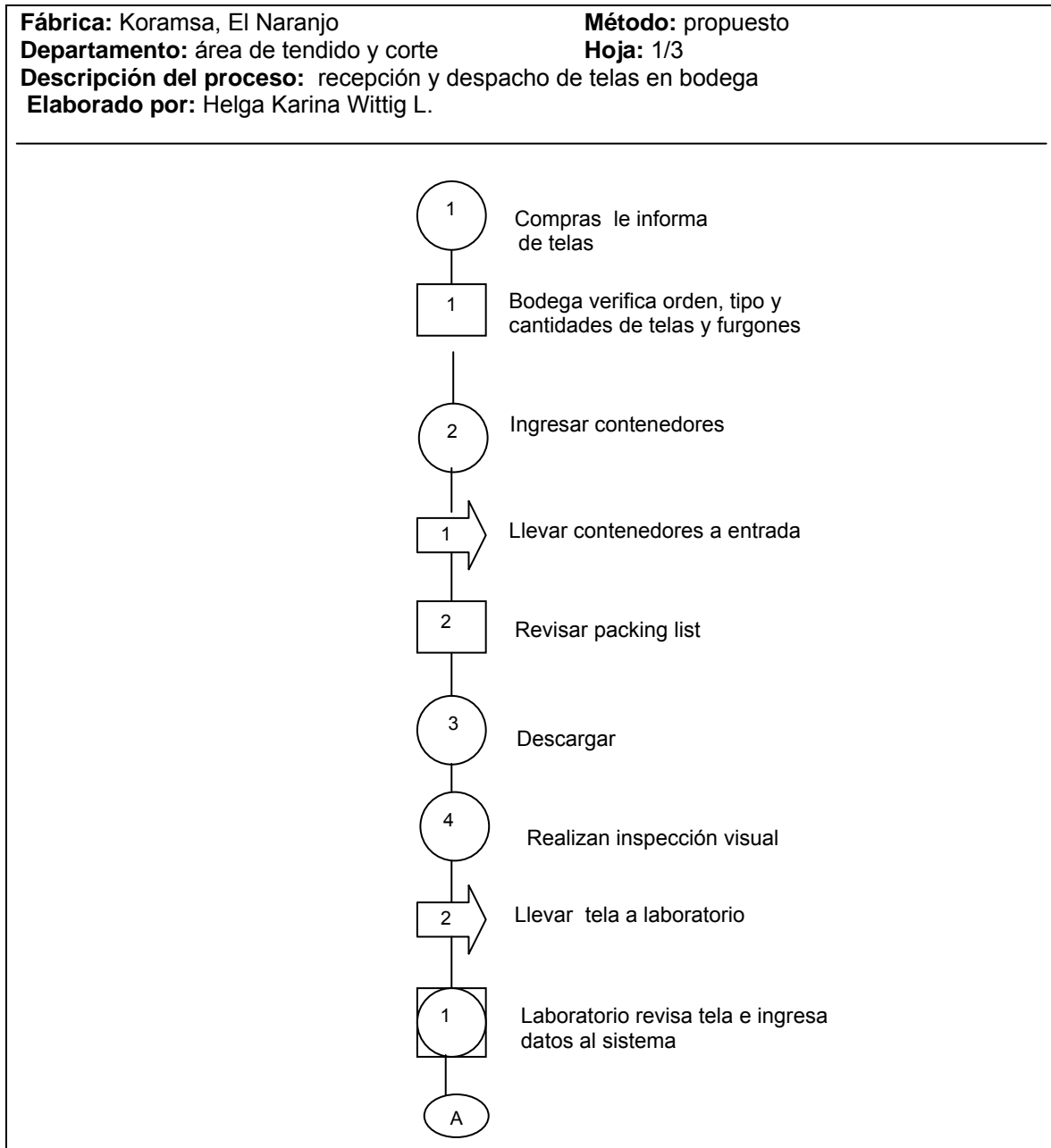


Figura 55. Continuación del diagrama de flujo de operaciones del área de bodega

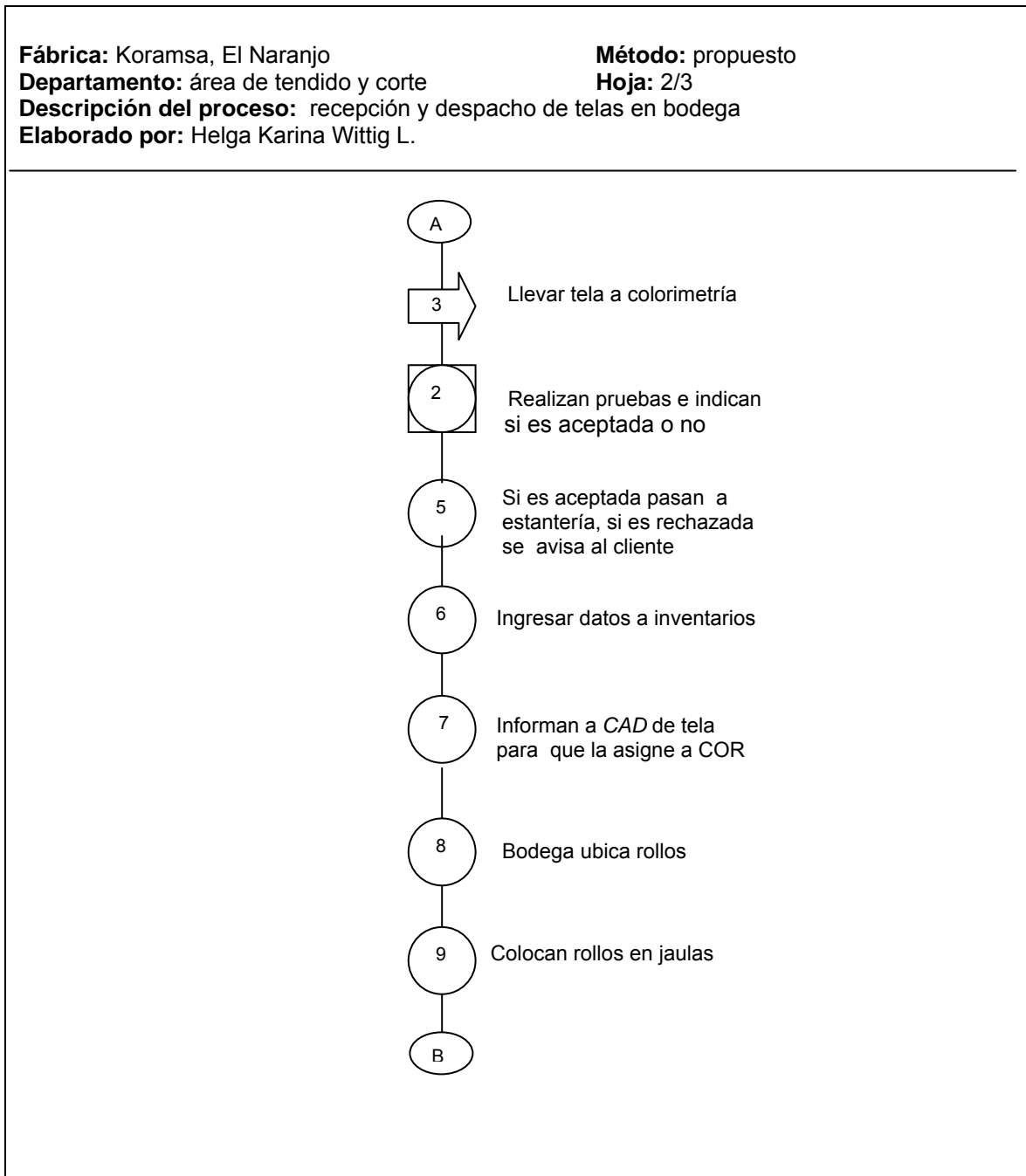


Figura 56. Continuación del diagrama de flujo de operaciones del área de bodega

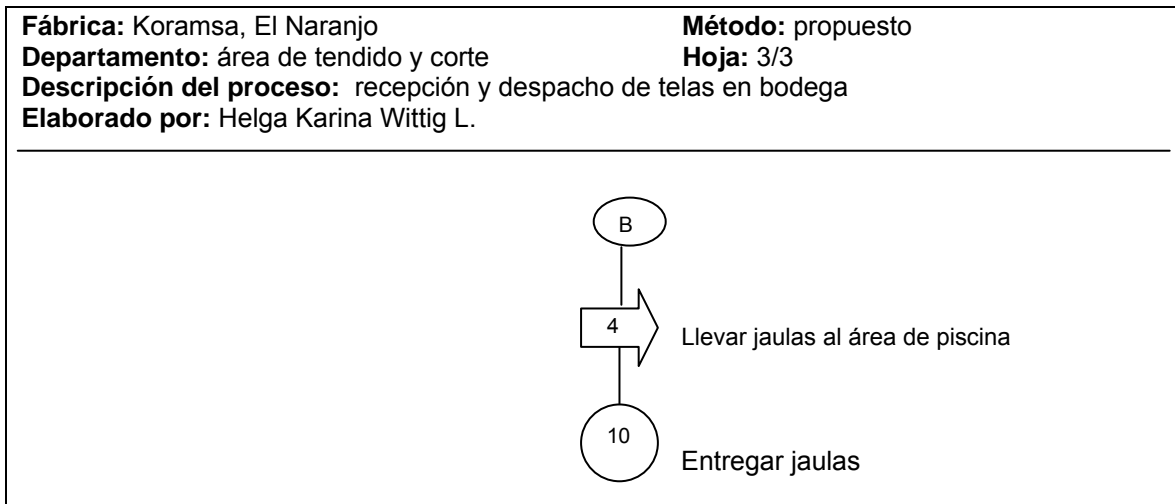


Figura 57. Continuación de figura 56

RESUMEN		
SIMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
○	Operación	10
➔	Transporte	4
□	Inspección	2
◻	Combinada	2
	Total	18

B. Normas

Es indispensable, que se impongan algunas normas en esta área y son:

- Se deberá de llevar inventarios al día.
- Pasar información de tela disponible al área de programación y planificación diariamente.
- Despachar tela un día antes de la programación.
- Colocar secuencias de rollos en jaulas en orden descendente o ascendente.
- Deberán tener jaulas amarillas para colocar telas complementos.
- Los rollos complementos de telas deberán de llevar especificado a que secuencia pertenecen.

4.2.4 Área de piscina

A. Procedimiento y proceso

El procedimiento actual fue mejorado, ya que el procedimiento de esta área, es muy importante para que la eficiencia del área de tendido y corte sea alta. Se elaboró el diagramas de flujo, para tener de una forma ordenada el proceso que hay en el área de piscina ya que no contaban con este, se agregaron nuevas operaciones para que el proceso de resultados óptimos y se establecieron Normas para llevar a cabo el proceso sin ninguna demora y lograr llegar a los objetivos en esta área.

En las figuras 57, 58 , 59 se observan los diagramas de flujo del área de piscina.

Figura 57. Diagrama de flujo de operaciones del área de piscina

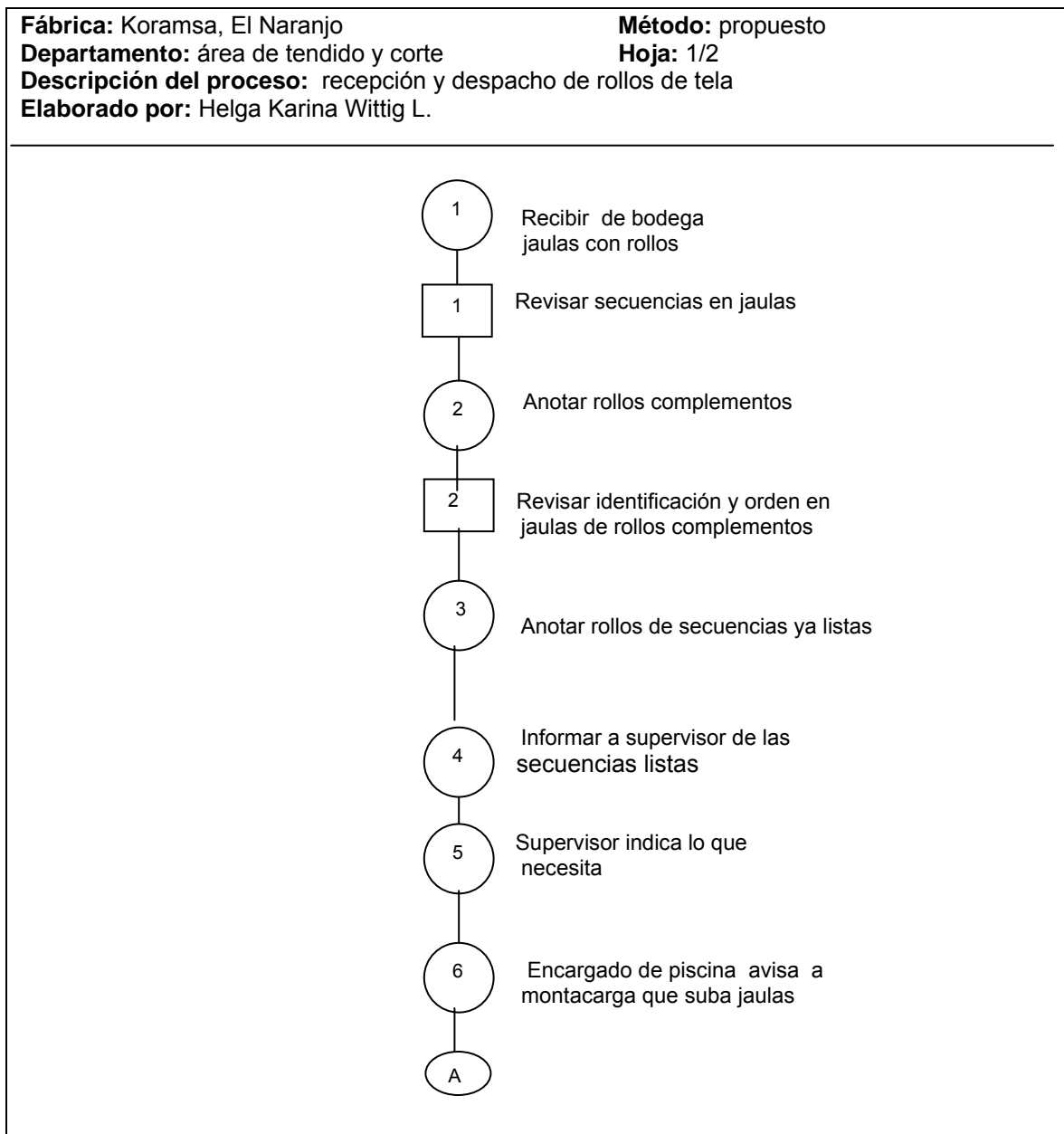


Figura 58. Continuación del diagrama de flujo de operaciones del área de piscina

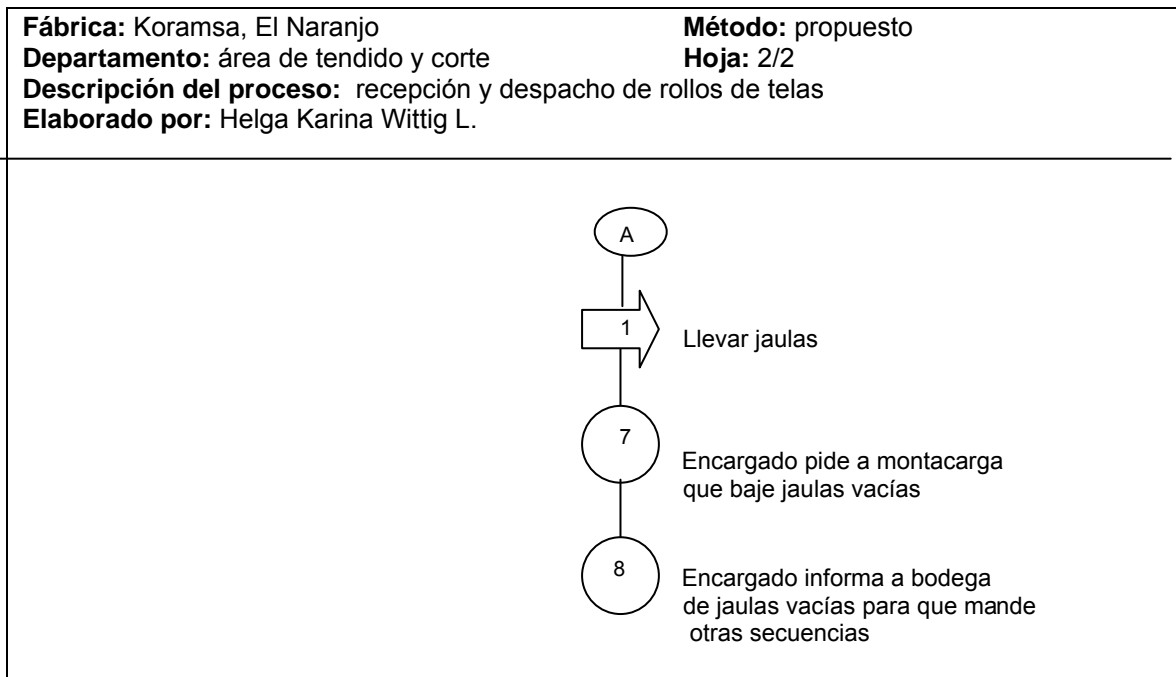


Figura 59. Continuación de figura 58

RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
○	Operación	8
→	Transporte	1
□	Inspección	2
	Total	11

B. Normas

Es indispensable, que se impongan algunas normas en esta área y son:

- El encargado del área de piscina, deberá de revisar que las jaulas que son llevadas de la bodega, lleven secuencias en orden. Y si no llevan un orden, que en ese mismo momento le ordene a el montacarguista para que las arreglen.
- El encargado deberá de llevar control de lo que bodega manda y lo que sube al área de tendido o corte.
- El encargado deberá de comunicar a bodega, cuando no se encuentre secuencias completas en jaulas.
- El encargado deberá revisar que las secuencias estén completas en jaulas.
- El encargado deberá revisar que estén completas las jaulas de rollos de complementos y sino avisar de inmediato a bodega para que los complete.
- El encargado deberá revisar que los rollos complementos estén bien identificados.
- El encargado deberá de estar pendiente de que el traslado de las jaulas con secuencias y complementos, se realice lo más pronto.
- El encargado, deberá de avisar a bodega de las jaulas vacías para subir otras con rollos.
- El encargado deberá de indicar a montacarga lugar a donde debe de llevar jaula en área de tendido y corte..

4.2.5. Área de tendido y corte

A. Procedimiento y proceso

En esta área, es importante ordenar los procedimientos de tendido, corte, bajado y azorado para que se efectuara un trabajo más eficiente y eficaz.

Se elaboró diagramas de flujo, para tener de una forma ordenada los diferentes procesos que hay en el área de tendido y corte, se agregaron nuevas operaciones para que se realice el proceso de una forma óptima y se establecieron Normas para llevar a cabo los procesos sin ninguna demora y lograr llegar a los objetivos en esta área.

El procedimiento, propuesto de Tendido es el siguiente:

- Serapiador revisa, la programación diaria y ubica la mesa.
- Serapiador va al área de piscina a revisar, si hay secuencias en jaulas listas para empezar a realizar el trabajo.
- Serapiador busca mesa y le indica al supervisor donde se va realizar el próximo tendido.
- Serapiador busca COR a trabajar, el *marker* que corresponde a COR y papel kraft.
- Serapiador lleva papel kraft, *marker* y COR a mesa.
- Serapiador revisa tallas de COR.
- Serapiador tiende el papel kraft.

- Serapiador tiende el *maker* sobre papel kraft.
- Serapiador marca empalmes y divisiones.
- Serapiador avisa al supervisor que ya terminó.
- Supervisor indica a los tendedores que mesa está lista para efectuar otro tendido.
- Supervisor ubica la jaula con secuencia que van a trabajar en cierta mesa.
- Supervisor le pedirá a montacarguista, que lleve la jaula con secuencia a mesa lista.
- Tendedores revisan COR , *marker* y secuencias que van a trabajar. Si en la COR indican que hay rollo compartido con otra COR, deberán de ir a traer el complemento, para tenerlo listo al empezar el tendido.
- Tendedores eligen rollo al tender según orden de secuencia.
- Tendedores coloca rollo en polipasto.
- Elevan rollo y lo colocan en el carro tendedor.
- Sacan el rollo de la bolsa.
- Anotan los datos del rollo al tender.
- Cortan el inicio del rollo.
- Mueven la tendedora al inicio.
- Fijan primer lienzo y verifican ancho de tela.
- Empiezan a tender.
- Revisan las fallas.
- Cortan y tienden de nuevo.
- Cortan la cola del lienzo.
- Auditan el remanente.
- Completan la hoja de tendido.
- Auditan el tendido.

- Colocan *marker* encima del tendido auditado.
- Entregan tendido.

En las figuras 60, 61, 62, 63 se observan los diagramas mejorados de flujo de tendido.

Figura 60. Diagrama de flujo de operaciones de tendido

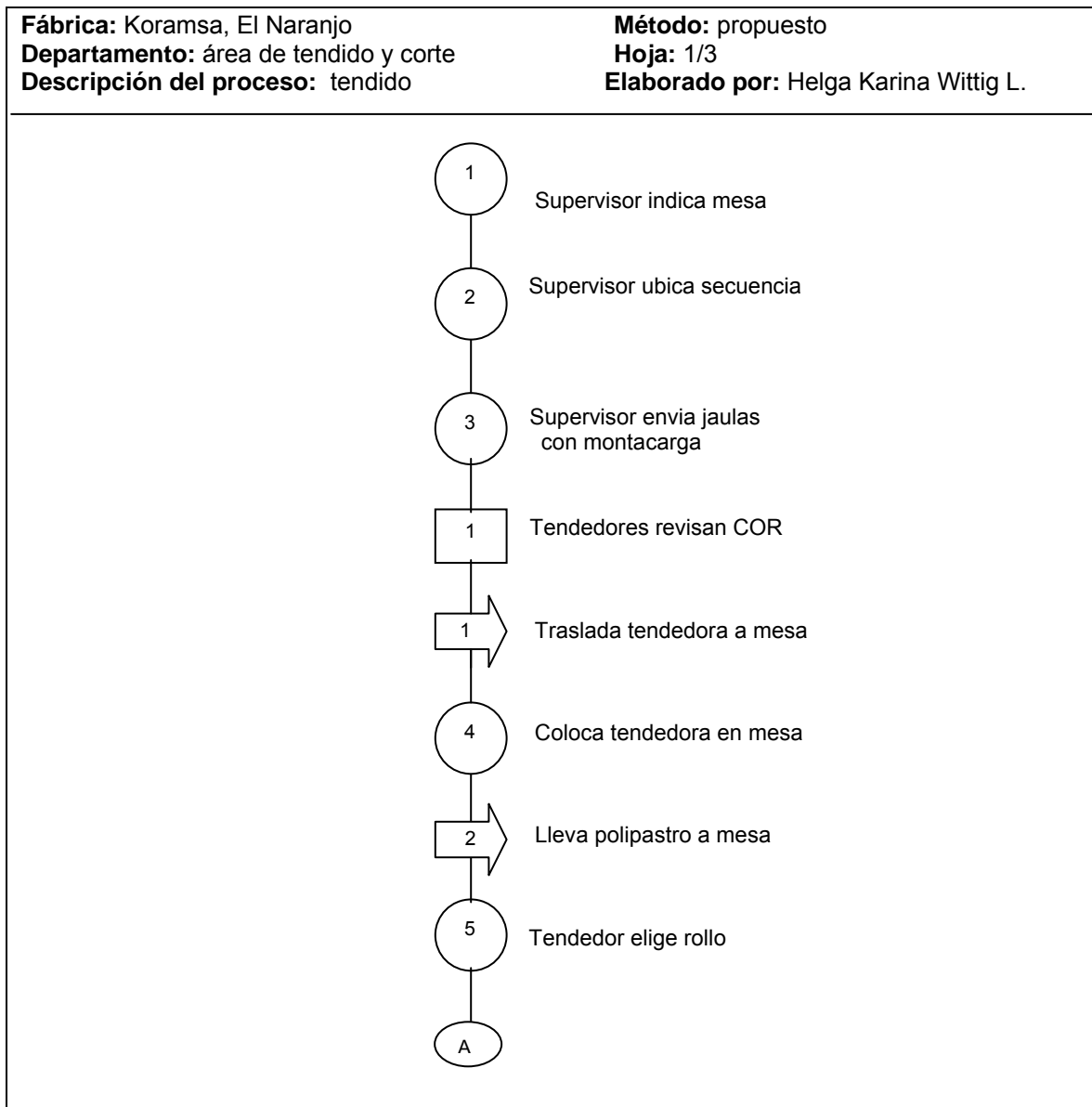


Figura 61. Continuación del diagrama de flujo de operaciones de tendido

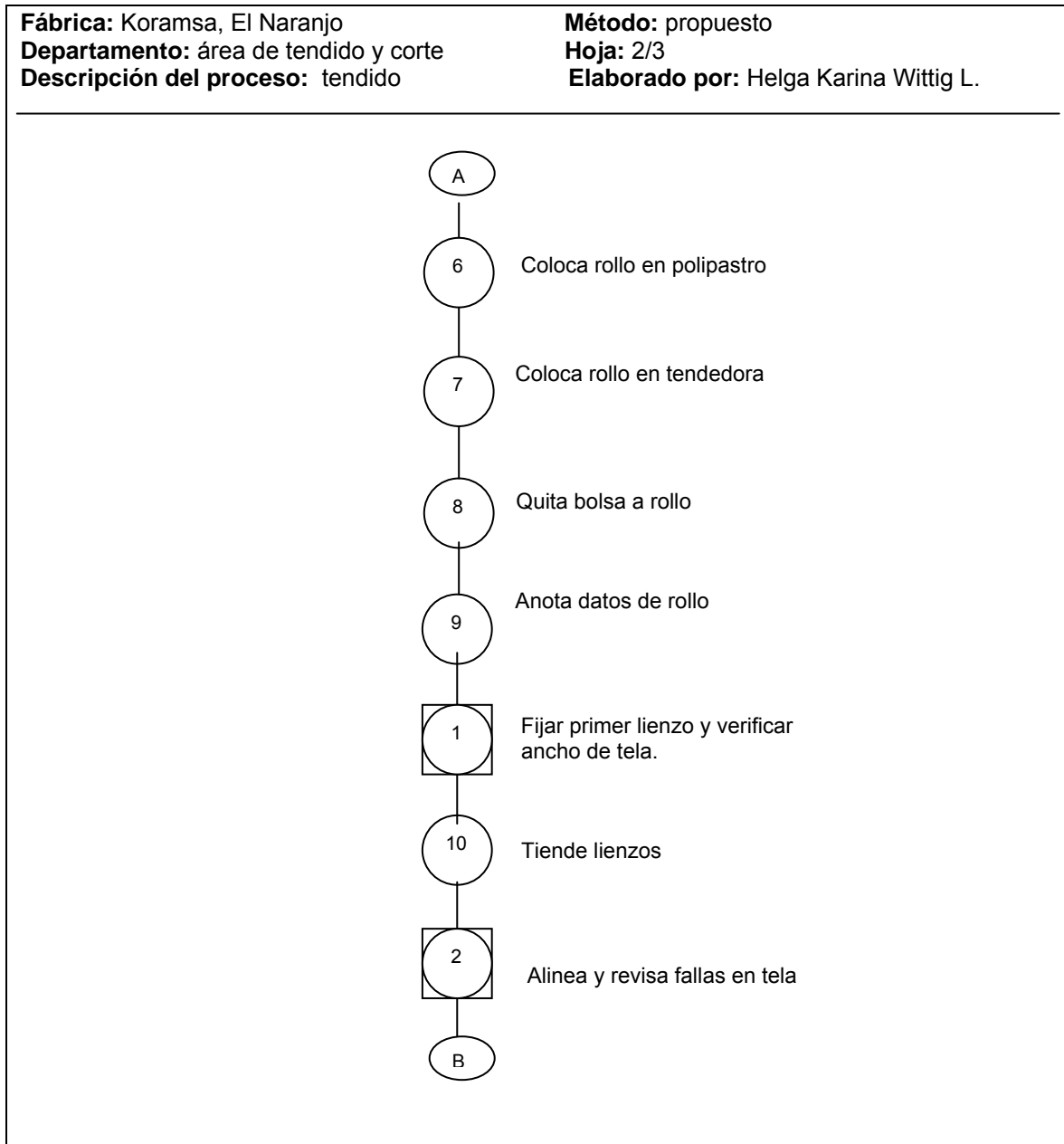


Figura 62. Continuación del diagrama de flujo de operaciones de tendido

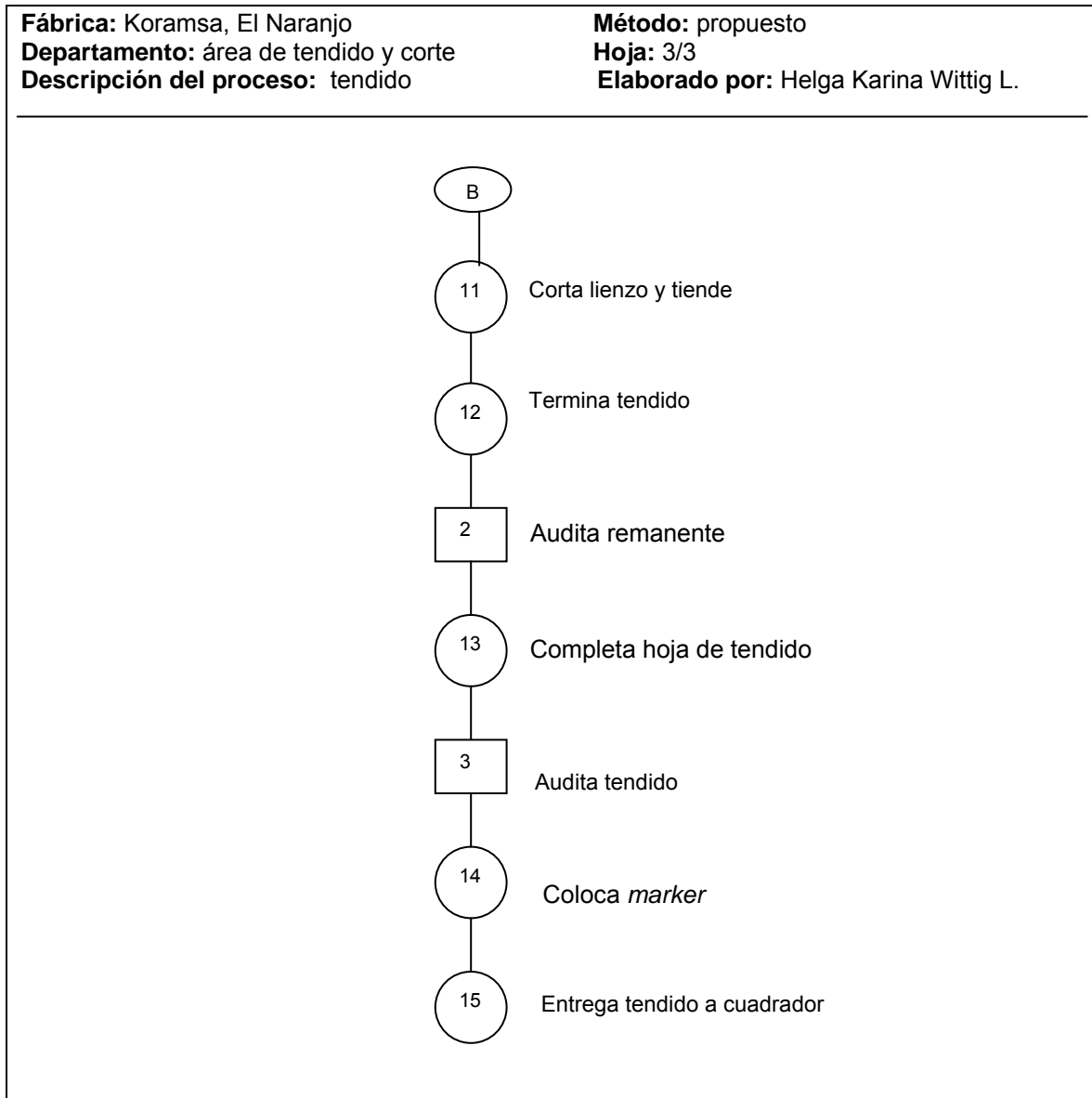






Figura 63. Continuación de figura 62

RESUMEN		
SIMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	15
	Transporte	2
	Inspección	3
	Combinada	2
	Total	22

En lo que se refiere al proceso de tendido, se analizaron los tiempos que realiza la tendedora automática para efectuar dicha operación, al compararlos con tiempos manuales de operarios, se llega a la conclusión que es necesario tener la tendedora automática trabajando en jornadas diarias, ya que esta máquina saca el triple de trabajo de un grupo de operarios de tendido.

Ayudaría mucho, que la pusieran a funcionar un 100 por ciento o un 85 por ciento en la jornada de trabajo, o incorporar otra tendedora y cortadora automática, para ayudar a aumentar la eficiencia y la producción.

El único detalle sería, que la tela fuera inspeccionada en auditoria de telas a un 100 por ciento, ya que en esta máquina no da tiempo que el operario inspeccione fallas en el momento de que la máquina va tendiendo la tela.

A. Normas

Es indispensable, que se impongan algunas normas en esta área y son:

- El supervisor de tendido, deberá de ubicar la mesa con anticipación para el tendido.
- El supervisor deberá estar pendientes de que secuencias de jaulas estén completas y si no indicar al encargado de piscina que ubique el rollo que falta.
- El supervisor o jefe, deberá de ubicar el rollo que les falte a los tendedores e indicarle al montacarguista que lo lleve a la mesa de trabajo a donde pertenece.
- El supervisor, deberá de buscar espacio para el tendido e indicarle al serapiador y a los tendedores el lugar indicado para el próximo trabajo.
- El supervisor, deberá de verificar que los operarios tengan su equipo de trabajo completo y el de protección personal en buen estado.
- El supervisor, deberá de revisar si en cada bote que esta ubicado en cada mesa, contenga cinta de falla, cinta adhesiva, bote de *spray* y repuesto de cuchillas.
- El tendedor, deberá de usar mascarillas y tapones para realizar su trabajo.

El procedimiento propuesto para Corte es el siguiente:

- Buscar adhesivo, máquina cortadora, ganchos, botes de basura y bolsas para remanentes.
- Revisar el alineado del tendido.
- Revisar las medidas de ancho de tela y largo de tendido con *marker*.
- Bloquear tendido y retirar empalmes.
- Pegar *marker*.
- Sellar paquetes.
- Colocar prensatelas.
- Seccionar *makers*.
- Conectar la cortadora y afilarla.
- El cortador se mueve al inicio.
- El cortador se coloca mascarilla y guantes.
- Empieza a cortar.
- Recoge remanente y los coloca en bolsas para remanente.

En las figuras 64, 65, 66 se observan los diagramas mejorados de flujo de corte.

Figura 64. Diagrama de flujo de operaciones de corte

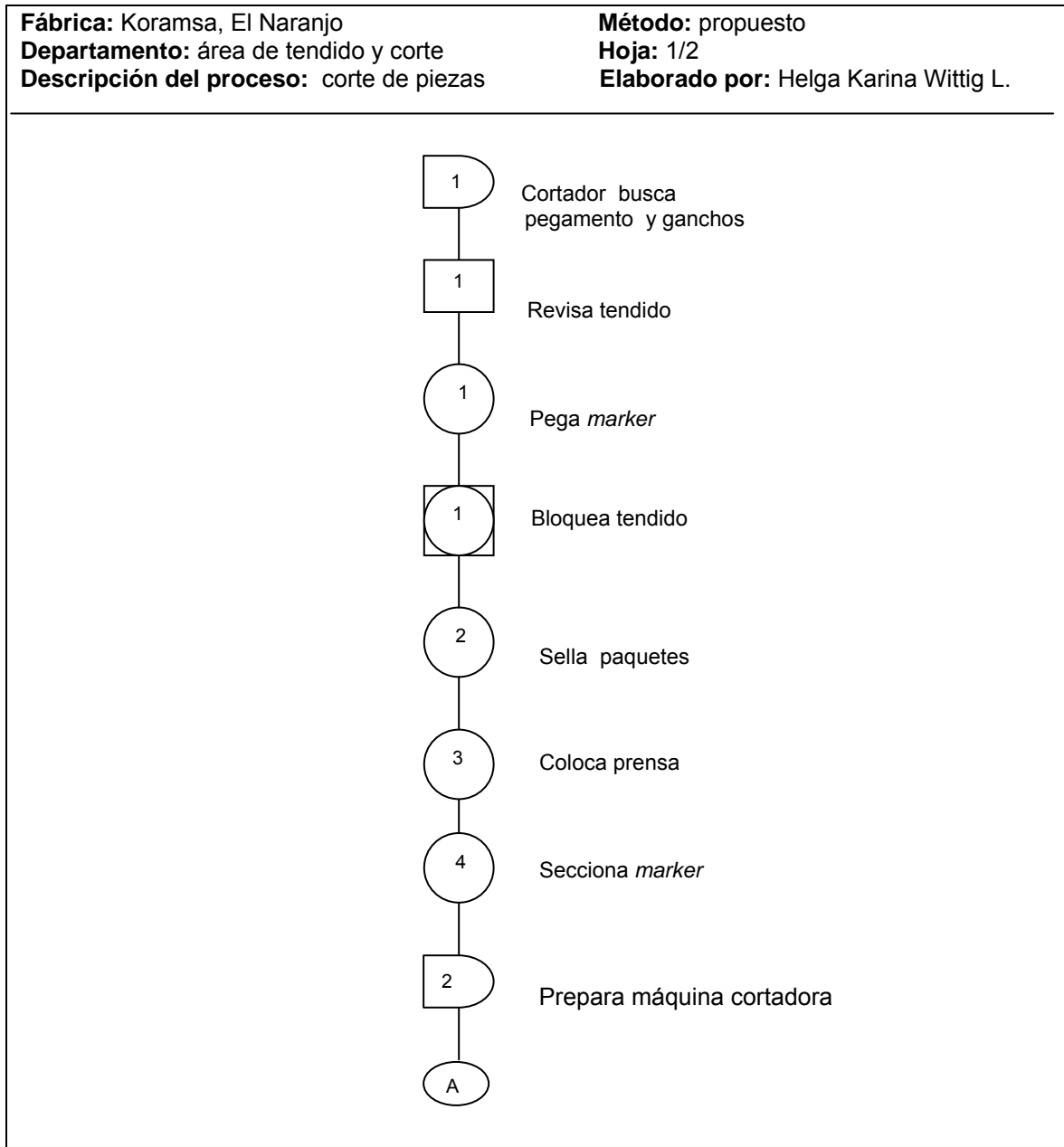


Figura 65. Continuación de diagrama de flujo de operaciones de corte

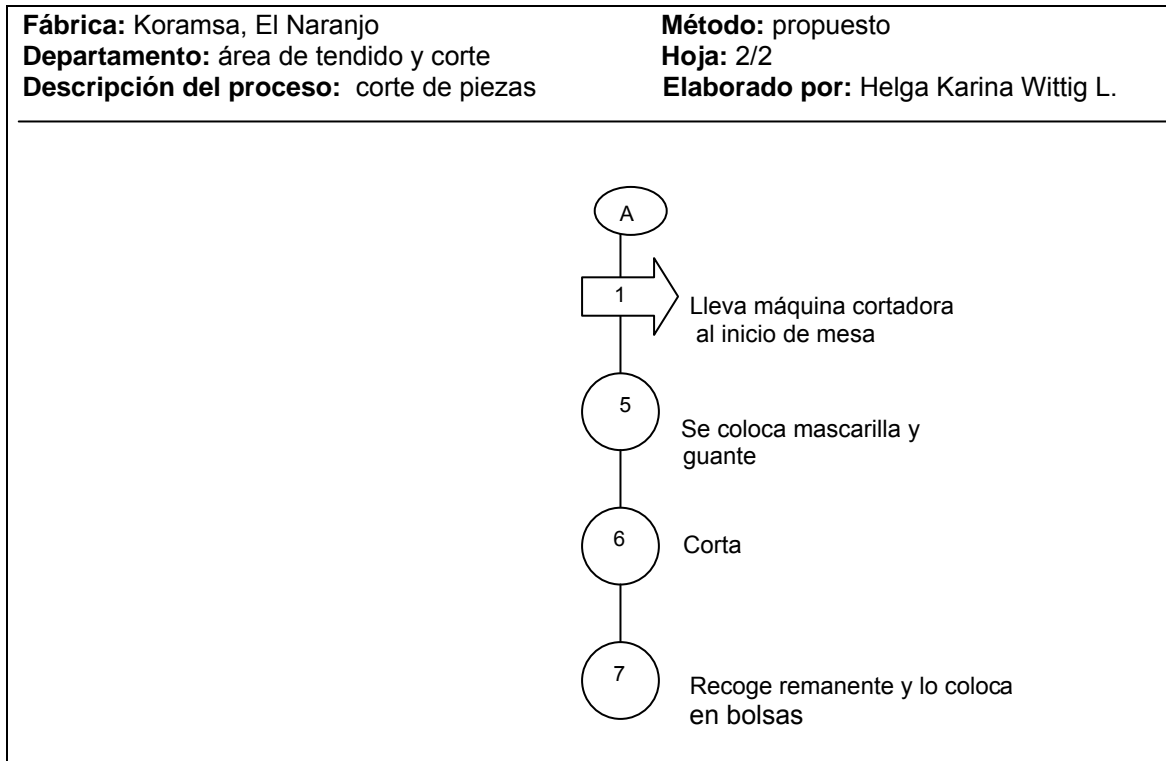







Figura 66. Continuación de figura 65

RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	7
	Demora	2
	Inspección	1
	Combinada	1
	Transporte	1
	Total	12

B. Normas

Es indispensable, que se impongan algunas normas en esta área y son:

- El supervisor, deberá de revisar los botes en cada mesa que contengan *spray* de adhesivo, ganchos y prénsatelas.
- El supervisor, deberá de verificar que las cuchillas de las máquinas cortadoras tenga suficiente filo.

- El supervisor, deberá de pedir cuchillas con tiempo.
- El supervisor, deberá de revisar que cada cortador tenga su equipo de trabajo, necesario en buen estado y completo como, mascarillas, guantes y tapones de oídos.
- El supervisor, deberá de indicar a cortadores que se coloquen su equipo de protección personal.
- El supervisor de corte, deberá de avisar al supervisor de azorado en cuanto termine.
- El cortador, deberá de utilizar correctamente el equipo de protección personal.
- Los cortadores, deberán de colocar remanente en bolsas.
- Los cortadores, deberán de dejar todo su equipo de trabajo, colocado en los botes que se encuentran debajo de cada mesa al terminar la jornada.

El procedimiento propuesto para Azorado es el siguiente:

- El encargado de azorado, deberá preparar la máquina azoradora con número de corte, número de paquete, talla y correlativo.
- El encargado de azorado, deberá colocarse la mascarilla.
- El encargado, deberá efectuar azorado de prueba para revisar funcionamiento, secuencia e impresión.
- El encargado, ajusta máquina.
- El encargado, debe azorar todo el paquete.
- El encargado, deberá preparar máquina para azorar el siguiente paquete con nuevo número de paquete, correlativo y talla.
- El encargado, deberá de efectuar de nuevo otro azorado de prueba.

- El encargado, deberá ajustar la máquina.
- El encargado, deberá azorar el paquete.
- El encargado, deberá avisar a supervisor de bajado que ya terminaron de azorar.

En las figuras 67, 68, 69 se observan los diagramas mejorados de flujo de azorado.

Figura 67. Diagrama de flujo de operaciones de azorado

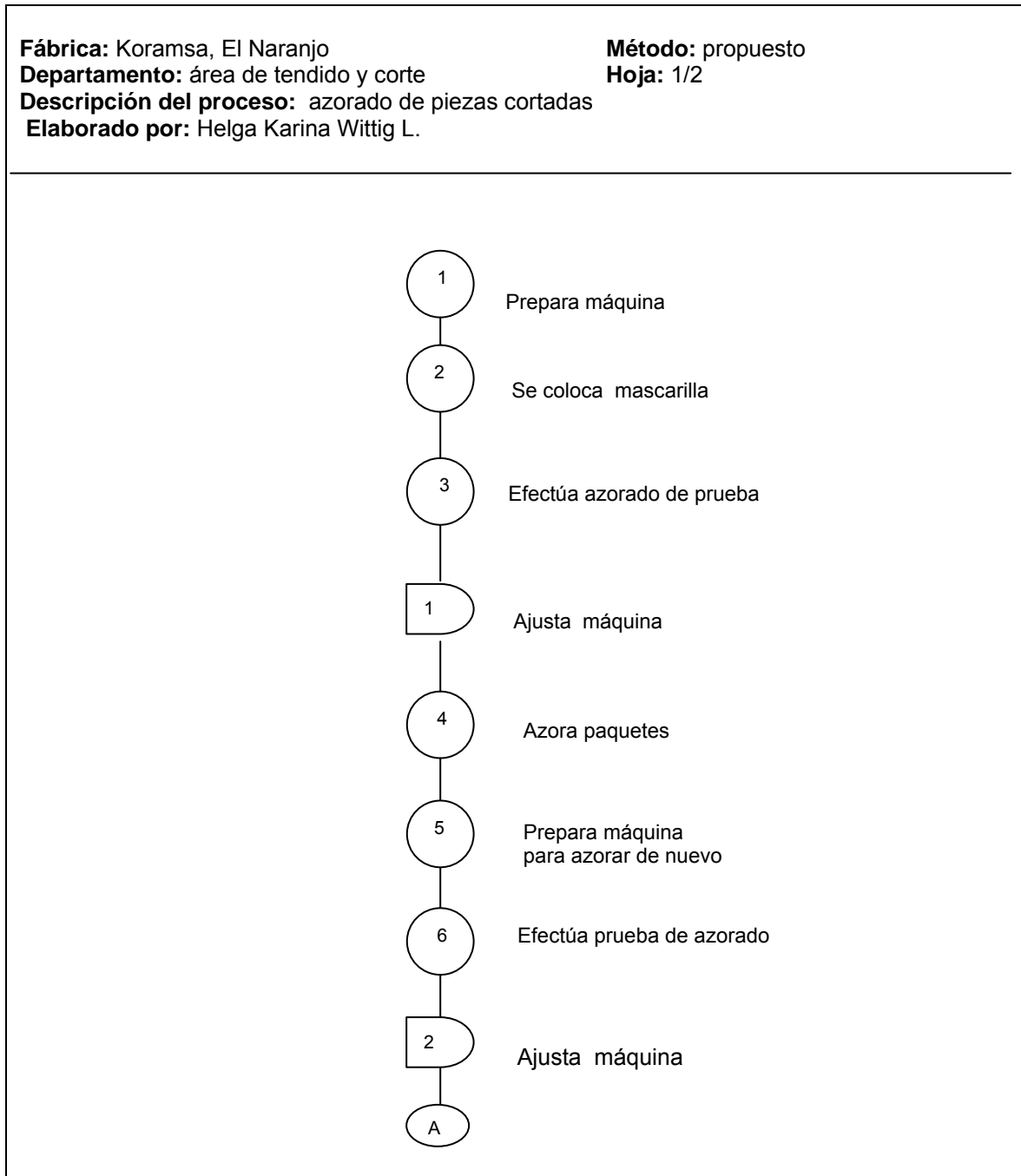


Figura .68. Continuación de Diagrama de flujo de operaciones de azorado

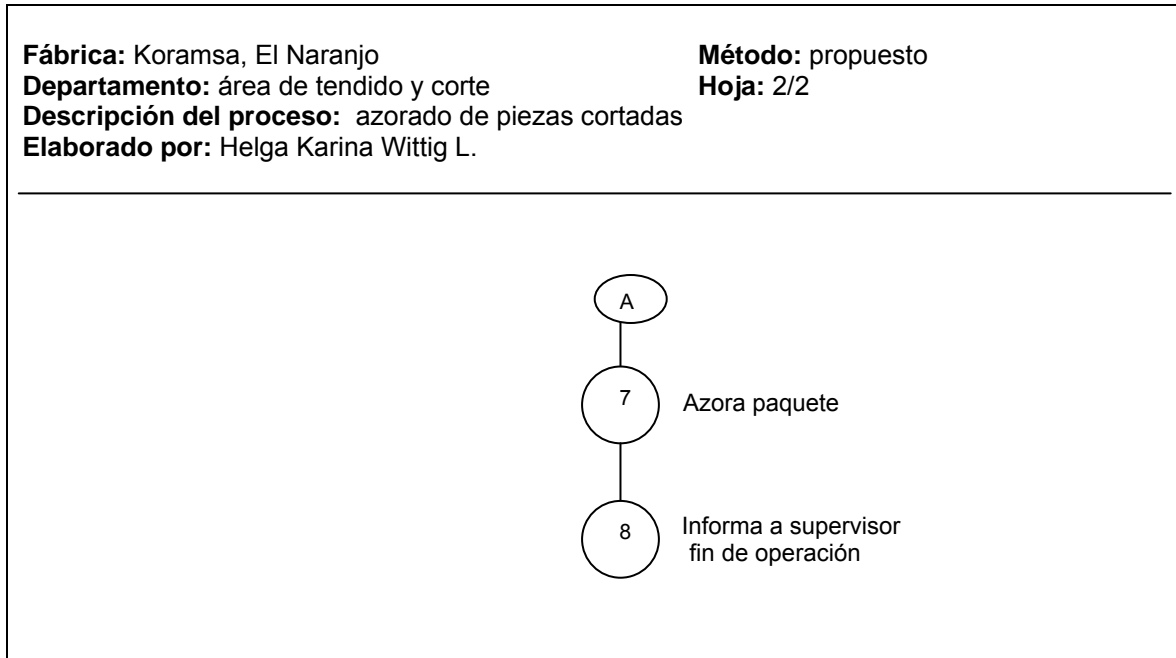


Figura 69. Continuación de figura 68

RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
○	Operación	8
⊔	Demora	2
	Total	10

A. Normas

Es indispensable que se impongan algunas normas en esta área y son:

- El supervisor de azorado, deberá de verificar que los azoradores tenga las mascarillas puestas.
- El supervisor, deberá de revisar que el paquete este bien azorado.
- El supervisor, deberá de verificar que el trabajo de azorado, se realice en un tiempo corto.
- El supervisor, deberá de ubicar la mesa con piezas cortadas, para trasladar a los azoradores a esta mesa.
- El azorador, deberá de utilizar mascarilla.

El procedimiento propuesto para Bajado es el siguiente:

- El supervisor de bajado, busca una jaula desocupada.
- El supervisor, lleva jaula a la mesa usando el montacarga.
- El supervisor, coloca la jaula enfrente de la mesa, con piezas listas para colocarlas en las jaulas.
- El supervisor, pide que le impriman COR.
- Los bajadores y el supervisor, se colocan mascarillas.
- Verifican los paquetes a azorar según COR
- Clasifican los acomodados en la jaula.
- Los bajadores cuentan y empaican en bolsas pasadores.
- Los bajadores verifican el azorado.

- Los bajadores colocan en bolsas y amarran los paquetes correctamente azorados.
- Bajan los paquetes azorados de la mesa.
- Los colocan en jaulas según orden de COR.
- Pegan la hoja de información de corte en la jaula.
- Aseguran bien la jaula con paquetes azorados.
- El supervisor de azorado, deberá pedir a montacarguista que traslade la jaula al área de WIP.

En las figuras 70, 71, 72 se observan los diagramas mejorados de flujo de bajado.

Figura 70. Diagrama de flujo de operaciones de bajado

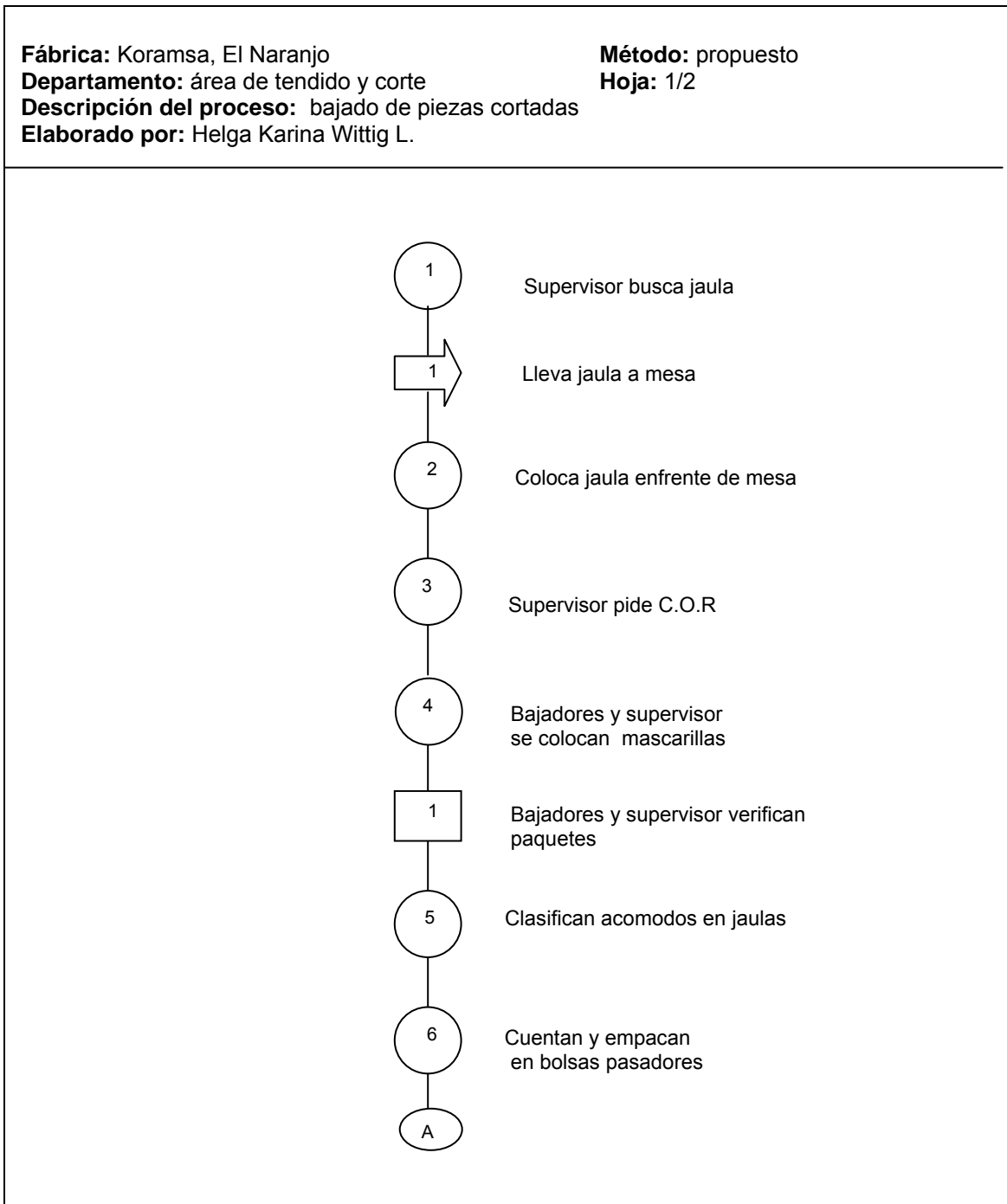


Figura 71. Continuación de Diagrama de flujo de operaciones de bajado

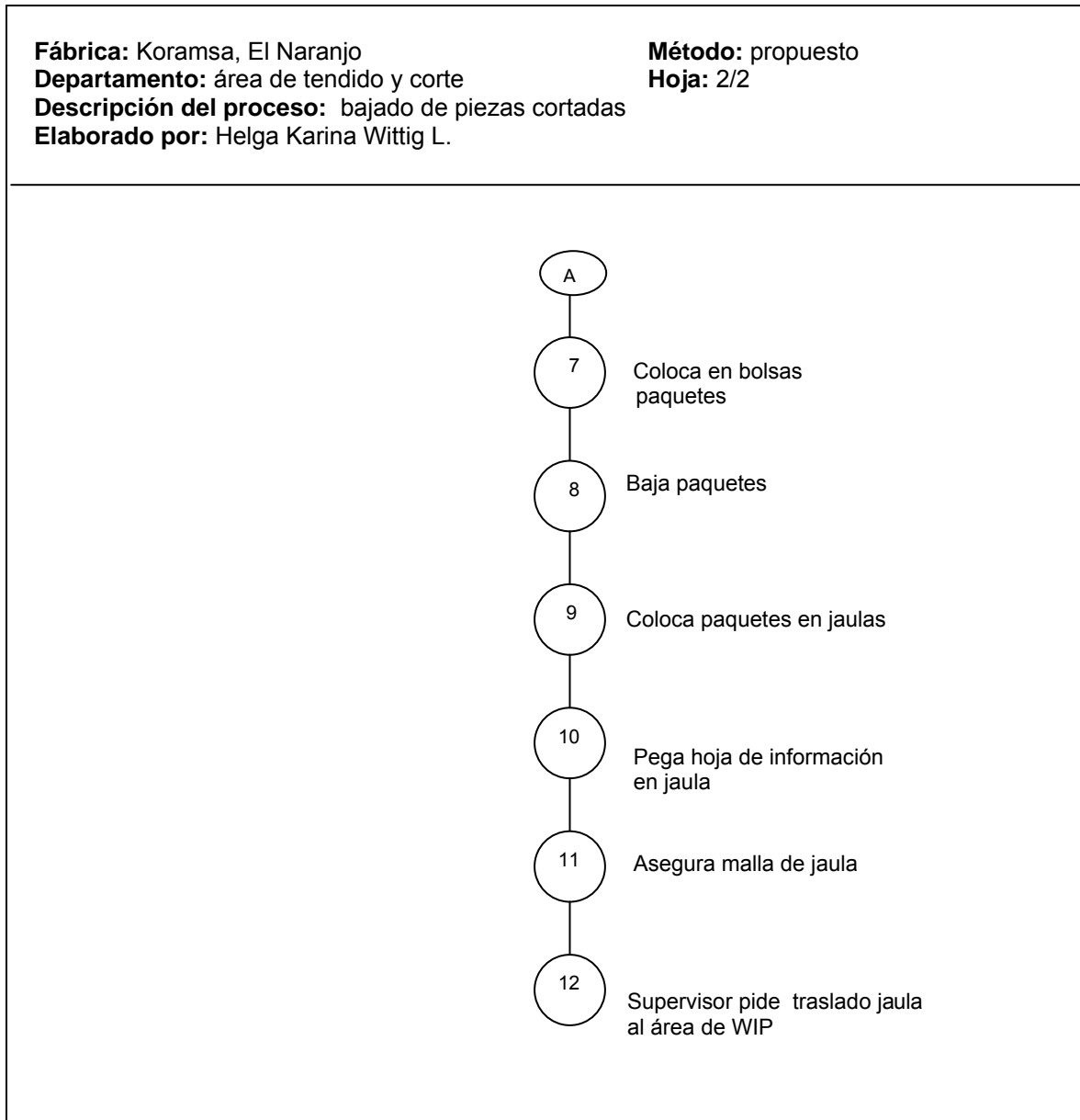





Figura 72. Continuación de figura 71

SIMBOLO	RESUMEN	
	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	12
	Transporte	1
	Inspección	1
	Total	14

A. Normas

Es indispensable que se impongan algunas normas en esta área y son:

- El supervisor de bajado, deberá de verificar que la jaula no interrumpa el paso.
- El supervisor, deberá de indicarle a los bajadores que se coloquen su mascarilla.
- El supervisor, deberá de revisar que los bajadores tengan su cinturón de carga puesto.
- El supervisor, deberá de verificar que la jaula que tenga las piezas bajadas, sea trasladada al área de WIP.
- El bajador deberá de usar mascarilla.

4.3 Personal

El personal de una empresa es muy importante para que esta tenga un índice elevado de eficiencia.

Es importantes tener una descripción de cada puesto de trabajo del área de tendido y corte, para que el departamento de Recursos Humanos tenga presente los requisitos que debe de tener la persona al ser contratada para algún puesto y también le será muy útil al trabajador para que sepa cuales son sus responsabilidades, las actividades a realizar y las normas que se deben de seguir en el trabajo que va a desempeñar.

Es importante llevar el control del tiempo de ocio y tiempo de trabajo de una persona, para saber si está trabajando con un grado de eficiencia alto o bajo. Este tipo de control se obtiene por medio del muestreo de trabajo.

En lo que respecta al personal es importante que el operario este trabajando bajo un principio ergonómico e incentivos, para que su trabajo sea productivo y se logren las metas.

4.3.1 Descripción del puesto

En una empresa es importante tener un formato de descripción de puestos, los cuales se toman en cuenta para contratar al personal. Por medio de este el trabajador conoce las generalidades, sus responsabilidades, sus funciones y las normas específicas de su puesto de trabajo.

A continuación se detalla, las descripciones y las especificaciones de cada puesto en el área de tendido y corte, que deben tomar en cuenta para contratar personal en cada uno de los puestos.

a. Descripción del puesto de tendedor:

Tendedor

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	tendedor.
Jefe inmediato:	supervisor de tendido.
Perfil:	enseñanza primaria mínimo y tercero básico máximo, 1 año de experiencia como ayudante de tendedor.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none">• Realizar tendidos uniformes para corte.• Responsable por equipo de trabajo.
-------------------	--

Funciones-desarrollo de actividades

<ul style="list-style-type: none">• Buscar los rollos de la COR a tender.
<ul style="list-style-type: none">• Tender los rollos en secuencia.
<ul style="list-style-type: none">• Realizar empalmes en los lugares adecuados.

• Alineado del tendido.
• Llenar la orden de tendido de manera limpia y ordenada.
• Ordenar remanentes
• Uso de equipo de protección personal
• Manejo de maquina de tendido

Normas
• Deben efectuar tendidos en forma ordenada siguiendo secuencias en orden.
• Cuando jaulas no lleven secuencias en orden reportarlo con supervisor.
• No empujar rollos a mesa de tendido, usar montacargas para esta operación.
• No deben de arrastrar jaulas, usar montacargas para esta operación.
• Deben de llenar informes de tendido de una forma ordenada y limpia.
• Deben de entregar informes de tendidos a supervisores.

b. Descripción del puesto del ayudante de tendedor

Ayudante de tendedor

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	ayudante de tendido.
Jefe inmediato:	supervisor de tendido.
Perfil:	enseñanza primaria mínimo y tercero básico máximo.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar al tendedor en la operación de tendido de tela. • Alinear tendidos • Encontrar fallas en tela y marcarlas • Responsable de equipo de trabajo
-------------------	--

Funciones-desarrollo de actividades
• Cargar rollos de tela sobre el carrito de tendido.
• Manejar el carrito de tendido.

• Eliminar ondulaciones en los lienzos de tela tendidos.
• Ayudar al tendedor a realizar empalmes.
• Verificar que tela tenga tensión adecuada.
• Ordenar remanentes de tela.
• Llenar orden de tendido de manera ordenada y limpia.
• Uso adecuado de equipo de trabajo.

Normas
• Deben efectuar tendidos de forma ordenada siguiendo secuencia.
• Reportar a supervisor cuando jaulas no lleven secuencias en orden.
• No empujar rollos en piso, deben usar montacargas.
• No deben de jalar jaulas, deben de usar montacargas.
• Deben de llenar informes de tendido de forma ordenada y limpia

c. Descripción de puesto de supervisor de tendido

Supervisor de tendido

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	supervisor de tendido.
Jefe inmediato:	jefe de producción.
Perfil:	diversificado mínimo y máximo primero 4 años de la carrera universitaria a fin al puesto, capacidad de manejo de personal, 1 año de experiencia en puesto similar.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	• Dirigir la operación de tendido de tela.
	• Verificar calidad de tendido.
	• Responsable de eficiencia de tendedores.
	• Jefe inmediato de los tendedores.

Funciones-desarrollo de actividades

• Llevar asistencia de personal y control de horas extras.
• Planificación de corte.

• Asignar trabajo a los grupos de tendido.
• Verificar tendidos.
• Revisar jaulas con rollos que lleven orden de secuencias.
• Localizar rollos complementos y ordenar que los lleven a mesa de trabajo.
• Velar por orden y limpieza del área de tendido y corte.
• Velar por estado óptimo de equipo de protección personal y equipo de trabajo.
• Velar porque cortadores y tendedores usen el equipo de protección personal.
• Asistir a programas de capacitación.
• Asistir a reuniones del jefe de producción.
• Control de rollos de tela ingresados a la planta de corte.
• Presentar reporte bihoral diario limpio y ordenado.

Normas
• Mantener limpia y ordenada el área de tendido y corte.
• Verificar uso de equipo de protección personal de sus operarios.
• Usar mascarilla cuando se encuentre en el área de tendido y corte.
• Usar tapones si va estar en área de corte.
• Verificar que equipo contra incendios este en buen estado.
• Revisar botiquines de primeros auxilios cada semana y pasar reporte a recursos humanos.
• Verificar que pasillos y salidas de emergencias estén libres de obstáculos.

d. Descripción de puesto de jefe de tendido

Jefe de tendido

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	jefe de tendido.
Jefe inmediato:	jefe de producción.
Perfil:	diversificado mínimo y máximo 4 años de carrera universitaria a fin, capacidad de manejo de personal y 3 años de experiencia en puesto similar.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidad	• Manejo de la producción en la planta de corte.
	• Responsable de eficiencia de supervisor y tendedor.
	• Jefe inmediato de los supervisores.

Funciones-desarrollo de actividades

• Participar de las reuniones de producción.
• Asignar funciones y actividades a los supervisores.
• Controlar trabajo de supervisores y operarios
• Controlar horas extras.
• Controlar calidad de tendido.
• Velar por orden y limpieza del área.
• Planificación de cortes.
• Velar por estado óptimo de equipo de protección personal y equipo de trabajo.
• Velar por que tendedores y trabajadores del área usen equipo de protección personal.
• Velar por la dirección de supervisor.
• Velar por eficiencia de supervisores y tendedores.

Normas

• Mantener limpia y ordenada el área de tendido y corte.
• Verificar uso de equipo de protección personal de sus operarios.
• Usar mascarilla cuando se encuentre en el área de tendido y corte.
• Usar tapones si va estar en área de corte.

e. Descripción de puesto de suministrador de *markers*.**Suministrador de *markers***

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	suministrador de <i>markers</i>
Jefe inmediato:	del área de <i>CAD</i>
Perfil:	enseñanza primaria mínimo y máximo tercero básico.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Suministrar <i>markers</i> en el lugar y en el tiempo requerido, para mantener la producción en el área de tendido y corte.
-------------------	---

Funciones-desarrollo de actividades

<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de recibir del departamento de diseño los <i>markers</i> y trasladarlos al área de tendido y corte. • Encargado de llevar inventario de <i>markers</i>. • Encargado de llevar semanalmente requisiciones de tela a bodega central. • Apoyo en área de corte en el tendido de <i>markers</i>.

Normas

<ul style="list-style-type: none"> • Llevar inventario de <i>markers</i> al día. • Llevar <i>marker</i> al área de tendido con anticipación.. • Llevar requisiciones de tela a bodega. • Estar pendientes de requisiciones de tela del día.

f. Descripción de puesto de trazador

Trazador**Departamento de Recursos Humanos****Generalidades**

Nombre del puesto:	trazador
Jefe inmediato:	supervisor de tendido.
Perfil:	enseñanza primaria mínimo y diversificado máximo.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar mesa donde se pueda realizar un tendido.
-------------------	---

Funciones-desarrollo de actividades

<ul style="list-style-type: none"> • Buscar espacio en las mesas donde se pueda realizar un tendido. • Colocar papel kraft en todo lo largo y ancho del tendido, indicando que se puede tender en ese lugar. • Marcar el lugar donde se pueden realizar empalmes.
--

• Marcar el lugar donde hay una división por cambio de talla.
• Colocar el <i>marker</i> en la mesa donde se tendera ese trazo.
• Revisar que el <i>marker</i> sea de la programación del día.
• Avisar a supervisor que ya esta lista la mesa para tendido nuevo.

Normas
• Efectuar trabajo ordenado y limpio.
• Preparar lugar de tendido con anticipación.
• Avisar a supervisor de lugar de tendido listo.

g. Descripción de puesto de cortador

Cortador

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	cortador
Jefe inmediato:	supervisor de tendido.
Perfil:	enseñanza primaria mínimo y tercero básico máximo, capacidad en manejo de maquina cortadora.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar cortes en los trazos. • Usar eficiente la tela • Efectuar cortes de calidad. • Llegar a metas de producción diaria • Responsable de equipo de trabajo.
-------------------	---

Funciones-desarrollo de actividades

• Verificar filo de cuchilla.
• Manejo de cortadora.
• Revisar alineado de tendido.
• Verificar que <i>marker</i> sea el correcto de la COR que van a cortar.
• Verificar empalmes y divisiones
• Pegar el <i>marker</i> en tendido.

• Cortar trazos
• Efectuar operación de cortes usando el equipo de protección personal.
• Colocar remanentes en bolsas plásticas con su descripción.
• Entregar reporte de los cortes efectuados a supervisor.

Normas
• Deben de realizar cortes de una forma ordenada y limpia.
• Deben de mantener limpia área de corte.
• Deben de llenar informes de corte de una forma ordenada y limpia.
• Deben entregar reportes a supervisores.
• Deben de guardar remanente de tela en bolsas plásticas.

h. Descripción de puesto de supervisor de corte

Supervisor de corte

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	supervisor de corte
Jefe inmediato:	jefe de producción.
Perfil:	diversificado mínimo y máximo primero 4 años de la carrera universitaria a fin al puesto, capacidad de manejo de personal, 1 año de experiencia en puesto similar.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	• Responsable de eficiencia de cortadores.
-------------------	--

Funciones-desarrollo de actividades

• Controlar a grupos de cortadores.
• Controlar horas extras.
• Verificación de planificación.
• Controlar calidad de corte.
• Velar por orden y limpieza del área de tendido y corte.

• Velar por estado óptimo de equipo de protección personal y equipo de trabajo.
• Velar porque cortadores y tendedores usen el equipo de protección personal.
• Asistir a programas de capacitación.
• Asistir a reuniones del jefe de producción.
• Presentar reporte bihoral diario limpio y ordenado.

Normas
• Mantener limpia y ordenada el área de tendido y corte.
• Verificar uso de equipo de protección personal de sus operarios.
• Usar mascarilla cuando se encuentre en el área de tendido y corte.
• Usar tapones si va estar en área de corte.
• Verificar que equipo contra incendios este en buen estado.
• Revisar botiquines de primeros auxilios cada semana y pasar reporte a recursos humanos.
• Verificar que pasillos y salidas de emergencias estén libres de obstáculos.
• Informar a bajadores de piezas listas para colocarlas en jaulas verdes.

i. Descripción de puesto de jefe de corte

Jefe de corte

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	jefe de corte
Jefe inmediato:	jefe de producción.
Perfil:	diversificado mínimo y máximo 4 años de carrera universitaria a fin, capacidad de manejo de personal y 3 años de experiencia en puesto similar.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidad	• Manejo de la producción en la planta de corte.
	• Responsable de eficiencia de supervisor y cortador.
	• Jefe inmediato de los supervisores.

Funciones-desarrollo de actividades
• Participar de las reuniones de producción.
• Asignar funciones y actividades a los supervisores.
• Controlar trabajo de supervisores y operarios
• Controlar horas extras.
• Controlar calidad de corte de piezas
• Velar por orden y limpieza del área.
• Velar por estado óptimo de equipo de protección personal y equipo de trabajo.
• Velar por que cortadores y trabajadores del área usen equipo de protección personal.
• Velar por la dirección de supervisor.
• Velar por eficiencia de supervisores y tendedores.
• Asistir a capacitaciones.

Normas
• Mantener limpia y ordenada el área de tendido y corte.
• Verificar uso de equipo de protección personal de sus operarios.
• Usar mascarilla cuando se encuentre en el área de tendido y corte.
• Usar tapones si va estar en área de corte.
• Informar a bajadores de piezas cortadas, para que las coloquen en jaulas verdes.

j. Descripción de puesto de cuadrador

Cuadrador

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	cuadrador
Jefe inmediato:	supervisor de tendido.
Perfil:	diversificado mínimo y primeros tres años de carrera universitaria máximo, conocimiento de computación.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrar piezas cortadas y tendidas, verificando si son las que indica la COR del día, para luego indicar que el proceso esta terminado.
-------------------	---

Funciones-desarrollo de actividades
<ul style="list-style-type: none"> • Ir a traer <i>marker</i> a CAD.
<ul style="list-style-type: none"> • Ir a traer COR
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que yardas cortadas sean las mismas que indican la COR.
<ul style="list-style-type: none"> • Entregar reporte a digitador

Normas
<ul style="list-style-type: none"> • Usar mascarilla cuando se encuentre en área de tendido y corte.
<ul style="list-style-type: none"> • Usar tapones de oídos si se encuentra en el área de cortadora automática.
<ul style="list-style-type: none"> • Informar a digitador que el proceso de corte esta terminado y que ingrese datos.

k. Descripción de puesto de digitador

Digitadores

Departamento de Recursos Humanos

Generalidades

Nombre del puesto:	digitador.
Jefe inmediato:	jefe de ingeniería.
Perfil:	bachiller en ciencias y letras mínimo y primeros tres años de carrera universitaria máximo, conocimientos de computación.
Área de trabajo:	planta el naranjo.

Descripción del puesto

Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Tabular y digitalizar datos de piezas tendidas y cortadas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de equipo de trabajo.

Funciones-desarrollo de actividades
<ul style="list-style-type: none"> • Tabular datos de producción.
<ul style="list-style-type: none"> • Entregar informes de eficiencia diaria por turno.
<ul style="list-style-type: none"> • Generar sistema TPM.
<ul style="list-style-type: none"> • Sacar copia de informe terminado y entregarlo a departamento de calidad.

Normas
• Efectuar trabajo limpio y ordenado.
• Ingresar datos de reportes diariamente.
• Entregar informes diariamente de piezas cortadas y tendidas.

4.3.2 Aplicación de muestreo de trabajo

En el área de tendido se efectuó un muestreo de trabajo, para determinar la eficiencia en el cumplimiento de las atribuciones del personal operativo en esta área, ya que algunas de las causas de tiempos muertos se deben a negligencia de los operarios.

El procedimiento para realizar el muestreo de trabajo, contiene los siguientes pasos:

- a. Se diseñó un formato para la recopilación de datos de P y Q, que correspondan a cada puesto de trabajo en el área de tendido y corte, el resultado depende del número de observaciones. Ver formato en figura 88 del apéndice.

Se utilizó un formato similar para cada trabajador, la prueba denominada piloto se realizó en la semana del 3 al 7 de enero del año 2005 y consistió en realizar una observación al azar dentro de la jornada de trabajo, hasta completar las 10 observaciones en la semana, anotando una marca en la columna "P" del formato, si el sujeto en estudio estaba realizando alguna actividad relacionada con su trabajo, de lo contrario, la marca se colocó en la columna "Q".

- b. Después de haber realizado las 10 observaciones a cada uno de los trabajadores a evaluar, se siguió con el conteo total de las marcas en P y Q. estas tendrían que dar un total de 10.

En la tabla XVI se presenta el resumen de las observaciones realizadas.

Tabla XVI. Valores recopilados de P y Q de la prueba piloto de observación para el estudio de muestreo de trabajo

Puesto	P	Q	Total
Supervisor	7	3	10
Jefe	7	3	10
Tendedores	6	4	10
Encargado de área de piscina	7	3	10

- c. Con los valores de P y Q se calcula el porcentaje de observaciones. Por ejemplo para el supervisor sería:

Supervisor:

$$P = 7 \quad Q = 3$$

$$\text{No. observaciones} = 10$$

Cálculo para P%:

$$10 \text{ observaciones} \text{ ----- } 100\%$$

$$7 \text{ observaciones} \text{ ----- } X$$

$$X = (7 \times 100) / 10 = 70$$

$$P = 70 \%$$

Cálculo para Q % :

10 observaciones ----- 100%

3 observaciones ----- X

$$X = (3 \times 100) / 10 = 30$$

$$Q = 30\%$$

Para realizar los cálculos de P y Q del jefe de área, del tendedor y del encargado de área de piscina, se realizan de la misma manera.

d. Con estos porcentajes, se utilizó la fórmula descrita en capítulo 2, inciso 2.3:

$$op = \sqrt{pq/n}$$

Usando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10% queda así:

$$1.96 \times op = 10$$

$$Op = 5 \text{ (aprox)}$$

e. Al despejar "n" y agregando datos de P, Q del supervisor queda :

$$n = P Q / op^2$$

$$n = (70 * 30) / 25$$

$$n = 84$$

n = 84 observaciones que se deben hacer al supervisor de tendido de turno 1.

Para calcular "n" del jefe de área, del tendedor y del encargado de área de piscina se realizó de la misma forma.

En la tabla XVII se presenta el número de observaciones para cada puesto de trabajo.

Tabla XVII. Número de observaciones para cada puesto

Puesto	No. de Observaciones
Supervisor	84
Jefe	84
Tendedor	84
Encargado de área de bodega	96

Para que las conclusiones a las que lleven el presente estudio sean válidas, efectuando el número de observaciones necesarias para lograr el nivel requerido de precisión y confianza, fue indispensable que dichas observaciones se realizaran al azar.

Para asegurar que las observaciones fueran efectivamente al azar, se utilizó una tabla de los números aleatorios. Ver tabla de números aleatorios en anexo 10.

Las observaciones se realizaron durante un turno de jornada de trabajo que abarca de 7:00am a 4:00pm. Una jornada de trabajo de 8 horas, por lo que tiene 480 minutos y los cuales se pueden dividir en 48 periodos de 10 minutos.

La metodología que se usa para encontrar los números aleatorios es la siguiente:

1. Se inició eligiendo un número al azar en tabla de números aleatorios, cerrando los ojos y colocando la punta del lápiz en algún lugar de la tabla, en este caso se señaló casualmente el número 48. (columna 1.1 fila 4.1).
2. Seguidamente se eligió un número cualquiera de 1 a 10, se eligió el 2, bajando ahora por la columna, se seleccionó una cifra cada 2 y se anotó, como se indica a continuación (si se hubiera elegido el número 3, debería seleccionarse una cifra cada tres y así sucesivamente) :

48 68 06 42 64 33 15 09 58 75

3. Al observar estas cifras, se eliminan los números 68,64,58,75, ya que eran demasiados elevados (hay solo 48 períodos de 10 minutos y, por lo tanto, toda cifra mayor a 48 debe eliminarse). Así mismo se eliminó el 48, pues es la cifra escogida al azar.

Por consiguiente, se procedió a seleccionar otras cifras para sustituir las cinco eliminadas. Se aplicó el mismo método, tomando una cifra cada dos a partir de la última anotada, o sea 75:

31 94 24 64 17 97 39 83 27.

4. Los números 94, 64, 97, 83 se eliminaron, mientras que el resto estaba dentro de la gama deseada y no aparecieron antes.
5. Luego se clasificó por orden numérico las cifras seleccionadas, basándose en ellas para calcular los momentos de la jornada de trabajo en que deberían efectuarse las observaciones.

La cifra más pequeña (06) representó el sexto período de diez minutos a contar de la hora que empezó el trabajo, es decir a las 7:00 am, y así sucesivamente. La secuencia de tiempos para observaciones aleatorias se muestran en la tabla XVIII.

Tabla XVIII. Secuencia de tiempos para las observaciones aleatorias

Cifras aleatorias	Cifras en orden	Cifras multiplicadas por 10	Hora de la observación
6	6	60	8:00am
42	9	90	8:30
33	15	150	9:30
15	17	170	9:50
9	24	240	11:00
31	27	270	11:30
24	31	310	12:10pm
17	33	330	12:30
39	39	390	1:30
27	42	420	2:00

- Para realizar el análisis aleatorio del muestreo de trabajo se utilizó el formato que se puede observar en figura 87 del apéndice, colocando en la columna de hora los diferentes horarios obtenidos en tabla XVIII.

El resumen de estos resultados se pueden observar en la tabla XIX.

Tabla XIX. Resultados del número de observaciones de ocio inevitable, ocio evitable y tiempo de trabajo

Puestos	Ocio inevitable	ocio evitable	Trabajando	total
Supervisor	29	30	25	84
Jefe	20	28	36	84
Tendedores	30	36	30	96
Encargado de área de piscina	25	32	27	84

7. Calculando que el 100% del tiempo son las 84 observaciones, en el caso del supervisor, el estado de ocio inevitable sería:

84 observaciones

$$84 \text{ -----} 100\%$$

$$29 \text{ -----} X$$

$$X = 34.52 \% \text{ tiempo que ocupa en ocio inevitable}$$

$$84 \text{ -----} 100\%$$

$$25 \text{ -----} X$$

$$X = 29.76\% \text{ tiempo que ocupa trabajando}$$

$$84 \text{ -----} 100\%$$

$$30 \text{ -----} X$$

$$X = 35.71 \% \text{ tiempo que ocupa en ocio inevitable}$$

Así se prosigue calculando para cada puesto.

En la tabla XX se observa el resumen de las eficiencias de tiempo de cada puesto.

Tabla XX. Resultado de eficiencias de tiempos de trabajadores

puestos	Eficiencia en cada estado en %			total %
	ocio inevitable	ocio evitable	trabajando	
Supervisor	34.52	35.71	29.76	100
Jefe	23.80	33.3	42.85	100
Tendedores	31.25	26.04	31.25	100
Encargado de área de piscina	29.76	38.09	32.14	100

8. Para visualizar mejor el tiempo que el trabajador emplea en actividades relacionadas con su trabajo, se resume en la tabla XX y los resultados se muestran en la tabla XXI.

Tabla XXI. Eficiencia real de los trabajadores

Puesto	Trabajando	Ocio %	Total %
Supervisor	64.28	35.71	100
Jefe	66.65	33.3	100
Tendedores	62.50	37.50	100
Encargado de área de piscina	61.90	38.09	100

9. Observando el resultado de la tabla anterior, el trabajador más eficiente es el jefe del área de tendido y corte. Pero lo primordial es que el

trabajador más eficiente fuera el tendedor, ya que el es el que desempeña el trabajo esencial en esta área.

4.3.3 Ergonomía

En área de tendido y corte, es muy importante aplicar el principio de ergonomía, las disciplinas como la psicología, la fisiología, la seguridad industrial, la higiene industrial y las ciencias técnicas, al aplicarlas serían de gran beneficio para los operarios, a los demás trabajadores y por ende a mejorar la producción.

Las necesidades existentes en el área de tendido y corte son:

- La cuantificación del estrés del cuerpo.
- La medición de la comodidad y el ajuste.
- La cuantificación de la fatiga.
- Motivación.
- Habilidad mental.
- Optimización de tareas.
- Medio ambiente agradable y seguro.
- Comodidad en el trabajo.
- Procedimientos.

Para tener una solución a estas necesidades se tienen que avocar con el departamento de recursos humanos, para que ellos apliquen sus métodos de motivación con todos los operarios de esta área.

Se le recomienda a el departamento de recursos humanos, la aplicación de las disciplinas de la psicología para motivar a los operarios, la fisiología, la seguridad e higiene industrial, serían de gran beneficio en el área de tendido y corte, ya que los operarios efectuarían mejor su trabajo y lo harían con rapidez, eficiencia y se elevaría la producción.

En el área de tendido y corte, se les debe proporcionar a los operarios el equipo de protección personal, que les evite problemas de la vista, oído, olfato y tacto. Se deberá de mejorar la iluminación, orden y limpieza.

Se aplicarán normas en procedimientos, para que el operario del área de tendido y corte, sea más productivo, ordenado y eficiente.

Se deberá de verificar que en el área de tendido y corte, se encuentre siempre un montacargas disponible, para que el operario no hagan esfuerzos superiores a ellos, ya que les podría ocasionar algunos males como: esguinces, hernias, lesiones musculares y lesiones en columna vertebral.

Es recomendable seguir algunos pasos al momento de levantamiento y transporte de cargas pesadas regidas por el principio de ergonomía, estos son:

- a. Analizar el tipo de carga a transportar.
- b. Observar que pasillos estén despejados y limpios.
- c. Observar que el lugar de estiba o almacenamiento estén despejados y limpios.
- d. Usar cinturón para levantar una carga.
- e. Las medidas que se deben de tomar en cuenta para levantar carga es: encucillarse, colocar un pie adelante y el otro atrás, asegurar el agarre palmar, tener barbilla recogida y espalda recta. (esto para usar los músculos más fuertes del cuerpo los brazos y piernas).
- f. Utilizar la misma técnica para bajar carga y empujar carga.
- g. Cuando hay que transportar carga muy pesada, no lo haga solo, solicite ayuda.
- h. Se debe de utilizar plataformas para la carga y descarga de elementos pesados.

4.3.4 Incentivos para logros de metas

En el área de tendido y corte se deben implementar el uso de nuevas formas de recompensa para motivar a los operarios.

Para contribuir con los sistemas de incentivos existentes en la empresa, y para obtener un incremento en la eficiencia, se presenta a continuación planes de incentivos propuestos no financieros, dirigidos a los operarios del área de tendido y corte, que permitan elevar la motivación y fomentar su participación en la realización de su trabajo.

Los planes son:

1. Planes individuales.
2. Planes colectivos o grupales.

1. Planes individuales

- a. Se tomarán en cuenta la colaboración del operario, en cualquier actividad donde se requiera su apoyo, aunque esta no sea responsabilidad de su puesto de trabajo, otorgándole una recompensa no financiera como: aparecer en un cuadro de honor semanal o en el boletín semanal de la empresa.
- b. Se tomará en cuenta el tiempo de trabajo en la empresa, obsequiándole una recompensa por el tiempo de laborar en la empresa como:
 - 1 año ----- 1 electrodoméstico
 - 2 años ----- 1 batería de cocina
 - 3 años ----- 1 canasta con víveres

Haciéndoles saber que entre más años trabajen en la empresa, así será su recompensa.

Se aplicará una política y una regla, para que se lleven correctamente estos planes individuales, estas son:.

A. Política:

- Consistirá en dar incentivos a los operarios por su disciplina en el trabajo.

B. Regla:

- La colaboración en el trabajo no se debe confundir, con las actividades que conllevan a cumplir las responsabilidades del puesto de trabajo.

2. Planes colectivos o grupales

- a. Se tomarán en cuenta el record de logro de metas en cada grupo y recompensar al grupo que supere las metas de establecidas, con un diploma al mérito.
- b. Se tomarán en cuenta la eficiencia, se compara la eficiencia de todos los grupos y se reconocerá al grupo que trabaje con mayor eficiencia, su recompensa será una medalla al mérito.

En este plan se aplicará una política y unas reglas que son:

A. Política:

- Consiste en dar incentivos a los grupos para logros de metas.

B. Reglas:

- Trabajos defectuosos: las piezas o lienzos con fallas que el operario no marcó, no serán incluidas en la producción.
- Tiempo efectivo: este tiempo no incluye tiempo de trabajo extra.
- Calidad: el producto terminado debe mantener los estándares de calidad de estilo que se este produciendo.

Otras actividades para motivar a los operarios son:

- a. El operario deberá saber desde que empieza su relación laboral con la empresa las actividades específicas que tendrá que desarrollar en el puesto de trabajo. Si el operario conoce específicamente cuales son sus responsabilidades, funciones y normas en el puesto, se dedicará a cumplirlas porque sabe que estos son los puntos que la empresa valora de su trabajo y por lo que recibirá un salario.
- b. Realizar actividades de beneficio personal para enriquecer el conocimiento de los trabajadores, con temas de interés personal, por medio de conferencias, impartidas por persona capacitada para ello.
- c. Promover actividades de recreación como: cuadrangulares de foot. boll, basquet boll,etc
- d. Implementar un sistema de sugerencias, que consiste en colocar boletas de sugerencias a disposición del personal para que participe en la búsqueda de soluciones, a los problemas que detecten en su área de trabajo. La boleta a usar es la que se observa en la figura 73.

Figura 73. Formato de boleta de sugerencias

<p>BOLETA DE SUGERENCIAS.</p> <p>Si usted ha encontrado algún problema en el área de tendido y corte, le agradecemos que nos brinde una sugerencia para la solución de dicho problema.</p> <p>Problema encontrado:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Departamento:</p> <hr/> <p>Solución propuesta:</p> <hr/> <hr/> <hr/>
--

4.4 Condiciones de trabajo

4.4.1 Instalaciones

Se mejorarán algunas instalaciones de la planta, para tener las condiciones adecuadas y que los trabajadores se sientan cómodos y seguros al estar realizando su trabajo diario.

4.4.1.1 Área de CAD

Las dimensiones de las instalaciones son las adecuadas, ya que cuentan con un espacio amplio para desarrollar el trabajo, hay orden y limpieza que lo convierte en un ambiente agradable para el trabajador. El tipo de edificio donde se encuentra ubicada esta área es el correcto.

4.4.1.2 Área de planeación y programación diaria

En esta área, las dimensiones de las instalaciones son las adecuadas para desarrollar el trabajo que en ella se realiza, la clase de edificio donde se encuentra ubicada es el correcto, hay orden y limpieza lo que hace que se tenga un ambiente agradable para el trabajador.

En esta área, se debería de contemplar una modificación para más adelante, la cual sería instalar aire acondicionado, ya que cuando están en época de calor, el área se pone con una temperatura alta y esto provoca un ambiente pesado para realizar el trabajo.

4.4.1.3 Bodega

Las instalaciones son las adecuadas para desarrollar el trabajo que en ella se realiza, la clase de edificio es el adecuado para desarrollar las diferentes actividades. Lo que se debería de mejorar en estas instalaciones es el orden y limpieza.

En esta área, se debería de contemplar una modificación para más adelante la cual sería mejorar la ventilación en el área, instalando ventilación dinámica o estática en el techo. También mejorar la señalización para tener un ambiente de trabajo cómodo y seguro.

4.4.1.4 Área de piscina

Las instalaciones son las adecuadas para desarrollar el trabajo que en ella se realiza, el edificio es el adecuado para desarrollar las diferentes actividades de esta área. Lo que se debería de mejorar en estas instalaciones es el orden y limpieza.

En esta área, se debería de contemplar una modificación para más adelante, la cual sería mejorar la ventilación en el área, instalando ventilación dinámica o estática en el techo, para tener un ambiente más cómodo.

4.4.1.5 Área de tendido y corte

En esta área, las dimensiones de las instalaciones son las adecuadas para desarrollar el trabajo que en ella se realiza, la clase del edificio donde se encuentra ubicada esta área es el correcto. Se debería de mejorar el orden y limpieza.

En esta área, se debería de contemplar una modificación para más adelante, la cual sería mejorar la ventilación en el área, instalando ventilación dinámica o estática en el techo, para tener un ambiente más cómodo.

También se debería de contemplar mejorar la señalización, ya que se encuentra borrosa y tapar las zanjas que se encuentran cerca de la tendedora automática.

También se debe mejorar la iluminación directa en puestos de trabajo.

4.4.2 Seguridad industrial

Se deberá de llevar a cabo un control sobre los aspectos de seguridad industrial, que ayudarán a prevenir accidentes como eliminar las condiciones inseguras para el trabajador.

Al llevar un control sobre los aspectos de seguridad industrial, se deberán de cumplir con las normas específicas para lograr un mejor control.

Los aspectos a mejorar son:

1. Iluminación.
2. Ventilación.
3. Ruido.

4. Equipo de protección personal.
5. Programas de primeros auxilios.

1. Iluminación

La iluminación en el área de tendido y corte, es artificial de tipo general y combinada, la cual es la adecuada para esta clase de edificio.

La distribución de las iluminarías en esta área es la correcta. En el apéndice se puede observar el plano de iluminación del área de tendido y corte.

Se deberán de implementar las siguientes recomendaciones, para corregir problemas es esta área y son:

- Se deberá de tener, luminarias de 500 luxes, para trabajos con requerimiento visual limitado. Y para trabajos con requerimiento visual especial, el requerido es de 1500 luxes y 2000 luxes. Ver anexo No.5
- Se deberá revisar, que las mesas tengan su fuente luminosa en el centro, para que los operarios trabajen a cada lado de la mesa y puedan realizarlo con adecuada iluminación.
- Se deberá de hacer, una limpieza periódica de las lámparas y luminarias, para evitar disminución en los niveles de iluminación por acumulamiento de polvo.
- Se deberá establecer, un programa preventivo en la sustitución de lámparas, se recomienda que sea por grupos o toda la instalación a la vez, para

asegurar que los niveles de iluminación se mantengan dentro de los límites del diseño de la instalación.

- Se deberá de tener, un programa de medición periódica de intensidad de luz en esta área, para llevar un control de la condición de trabajo a que está expuesto el operario. Para ello deben de utilizar el formato que se observa en la figura 106 del apéndice.

2. Ruido

El ruido en el área de tendido y corte, causa efectos patológicos en el trabajador como: pérdida temporal de audición, fatiga psicológica por el estado de aburrimiento, rechazo, fatiga y estados de confusión, debido a las alteraciones psíquicas, se debe de contrarrestar el efecto del ruido en el trabajador, usando el equipo de protección personal adecuado.

Se deberán de implementar las siguientes, recomendaciones para corregir problemas es esta área y estas son:

- Se recomienda que se imponga, el uso de tapones a cortadores y tendedores de la operación manual. A cortadores y tendedores de la máquinas automática, se les deberá de indicar que se pongan las orejeras y los tapones moldeados debajo de estas, ya que los niveles altos de ruido (101db) que provocan estas máquinas, producen estrés, falta de concentración, perdida permanente de la audición, por estar expuestos a ruidos altos durante un tiempo prolongado.

- Se deberá dar pláticas, a los operarios sobre la importancia del uso de los tapones y de las orejeras, su cuidado y su colocación, para que ellos tomen conciencia de la importancia del uso de los mismos.

3. Ventilación

El aire que se respira en el área de tendido y corte, debe de tener la calidad necesaria para no afectar salud del operario.

La calidad del aire del área de tendido y corte, depende de la concentración de algunos agentes contaminantes en el ambiente como el polvos y la mota de tela.

En la figura 85 del apéndice se puede observar el plano de ventilación y de iluminación del área de tendido y corte.

Para mejorar la ventilación, en esta área se recomienda que:

- Los ventanales deben de estar destapados completamente.
- El área debería de tener ventilación dinámica o estática, para ayudar a tener un mayor flujo de aire y con ello tener una renovación de aire constante, para .mejorar el ambiente de trabajo

Al seguir estas recomendaciones, se estará cumpliendo con lo que dice el principio de Ergonomía, este recomienda crear un entorno, cuyas condiciones correspondan a una zona de comodidad, teniendo una condición óptima de 18 grados centígrado.

4. Dotación de equipo necesario para protección personal

En el área de tendido y corte, existen agentes contaminantes como polvo, mota de las telas y ruido, son los mas graves peligros que tiene que afrontar el operario. Por eso es importante el uso de equipo de protección personal, tanto en altos directivos como en operarios, para proteger los sentidos del olfato, el tacto, el oído y la vista.

Estos equipos deben de estar en óptimas condiciones, ya que si no funcionan por algún motivo, las personas que los estén usando, se verán inmediatamente expuesta a accidentes o algún riesgo.

El equipo de protección para estos sentidos son los que se muestran en los siguientes incisos.

a. Equipo de protección para el sentido del olfato

Deberán de utilizar las mascarillas desechables los tendedores, cortadores, azoradores, bajadores, trazadores, supervisores, jefes, ingenieros

de planta, gerente, encargados de consumos, supervisores de calidad, encargados de limpieza y las visita que llegue a la planta, por la presencia de polvo y mota de tala que hay en el ambiente.

Se deberán de tener contempladas mascarillas para 490 personas.

Se realizará el cambio cada 3 días, lo cual hará 10 cambios al mes y 120 cambios por año.

El tipo de mascarilla se muestra en la figura 74.

Figura 74. Tipo de mascarilla desechable



A. Normas

Se deberán seguir algunas normas las cuales son:

- El operario, deberá de guardar sus mascarillas en una bolsa plástica, luego de terminar su jornada de trabajo.
- El supervisor o jefe de turno, deberá de pasar una revisión del estado de las mascarillas cada tres días.
- Se utilizará un formato de auditoria, para verificar el estado de las mascarillas. Ver figura 107 del apéndice.
- Al terminar la auditoria del estado de las mascarillas, el supervisor o el jefe de corte y tendido, deberán de entregarla al ingeniero de planta.
- El ingeniero de planta, deberá de estar pendientes que le entreguen, el reporte del estado de las mascarillas, los supervisores o jefes de turno, para que sepa cuantas mascarillas se necesitan reemplazar.

b. Equipo de protección para el sentido del tacto

Deberán de seguir utilizando los guantes de acero, que usan actualmente los cortadores. Los guantes deben de estar en óptimas condiciones.

Se deberán de tener contemplados 300 guantes de acero, para estar reemplazando los guantes dañados en el mes. Serán comprados con el proveedor que la empresa tiene actualmente.

El tipo de guantes se muestra en la figura 75.

Figura 75. Tipo de Guantes



A. Normas

Se deberán de seguir algunas normas las cuales son:

- El estado de los guantes, los deberán chequear los supervisores o jefes de cada turno e indicar cuando ya estén a punto de romperse, para evitar accidente en los operarios.
- Los supervisores o jefes de cada turno, deberán de pasar una revisión, utilizando un formato de auditoria del estado de los guantes cada semana. Ver figura 107 del apéndice.
- Este informe del estado de los guantes, deberá ser entregado al ingeniero de planta cada vez que se realice.
- El ingeniero de planta, deberán de estar pendientes de que los jefes o supervisores de cada turno, le entreguen las hojas con los resultados de las auditorias del estado de los guantes, para reemplazarlos en el menor tiempo posible.
- Los operarios, deberán de guardar sus guantes después de su jornada de trabajo.

c. Equipo de protección para el sentido de la vista

Deberán de utilizar protección para el sentido de la vista, ya que las partículas de motas son perjudiciales para el bienestar de este sentido, provocando infecciones, alergias, irritaciones, etc.

El equipo a utilizar serán la monogafas sin ventilación, ya que no se resbalan, ni se empañan, con lo que los operarios trabajarán sin ningún problema.

Se deberán de tener contempladas, monogafas para 293 personas, realizando el cambio cada 3 meses y el cual hace 4 cambios por año.

El tipo de monogafas se muestra en la figura 76.

Figura 76 Tipo de monogafas



A. Normas

Se deberán seguir algunas normas, las cuales son:

- Los cortadores, usarán las monogafas en el momento de realizar su trabajo.
- Deberán de limpiar sus monogafas y guardarlas al terminar su jornada de trabajo.
- Los supervisores o jefes de turno, deberán de pasar una revisión de estado de las monogafas por lo menos cada semana.
- Se deberá de utilizar, el formato de revisión de estado de equipo de protección personal. Ver figura 107 del apéndice.
- El informe, sobre el estado de las monogafas, deberá ser entregado al ingeniero de planta.
- El ingeniero de planta, deberá de estar pendientes de que le sea entregado, este informe cada semana.

d. Equipo de protección del sentido del oído

Deberán de utilizar protección auditiva los cortadores y tendedores, ya que están expuestos a decibeles mínimos de 77 db (causan reducción de capacidad de trabajo y es molesto) y máximos de 83 db (tiene un efecto exasperante). Los cortadores y tendedores, que se encuentran trabajando en máquina tendedora automática y cortadora automática, están expuestos a 99 decibels y 103 decibeles, los cuales tienen un efecto muy perjudicial al sistema auditivo.

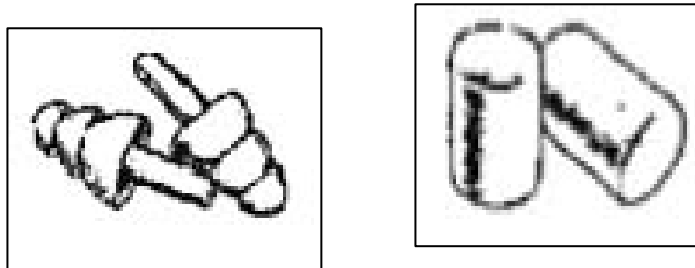
El tipo de proyección auditiva que se va a utilizar será:

- Tapones moldeados: que son de material flexible y suave. Su ventaja es que se pueden usar varias veces, ya que se pueden lavar después de cada uso.

Se deberán de tener contemplados tapones moldeados de silicón para 102 personas ó 204 pares de tapones, realizando el cambio cada mes, el cual daría como resultado 12 cambios por año.

El tipo de tapones moldeados de silicón a usar son los que se muestran en la siguiente figura 77.

Figura 77. Tipo de tapones moldeados de silicón

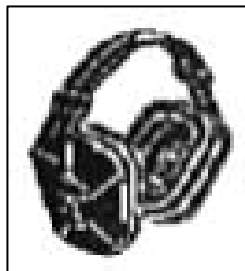


- Protectores auriculares: que son de banda ajustable a la cabeza, con dos copas de almohadilla que sellan alrededor del oído.

Se deberán de tener contemplados, protectores auriculares u orejeas para 4 personas aproximadamente, que manejan las máquinas automáticas, realizando el cambio cada 3 meses, el cual daría como resultado 4 cambios por año.

El tipo de protectores auriculares u orejeras a usar son los que se muestran en la siguiente figura 78.

Figura 78. Tipo de protectores auriculares u orejeras



A. Normas

Se deberán, de seguir algunas normas las cuales son:

- Los cortadores y tendedores, para protección auditiva usarán los tapones moldeados.
- Los ingenieros de planta, cuando tengan que estar en el área de tendido y corte cerca de las máquinas automáticas, deberán de usar tapones moldeados.

- Los operarios de la máquina cortadora automática y tendedora automática, deberán de utilizar los protectores auriculares. Pero para mayor protección se pondrán tapones moldeados y encima los protectores auriculares.
- Los operarios tendrán que lavar sus tapones y guardarlos.
- Los operarios de las máquinas automáticas, deberán de dejar guardados sus auriculares en el departamento de ingeniería, luego de terminar su jornada de trabajo.

5. Programa de primeros auxilios

La formación de equipos de primeros auxilios es muy necesaria, al ocurrir un accidente las personas, que conformen el equipo, deberán de tener la capacidad para atender al herido, mientras llega una unidad médica para trasladarlo a un centro médico u hospital.

El equipo de primero auxilios, deberá de tener un lugar en el área de tendido y corte, ya que deben de llevar un control sobre la seguridad e higiene industrial.

El equipo de primeros auxilios estará formado por 6 a 9 personas, las cuales son:

- 1 integrante del área administrativa o jefe de personal.
- 2 integrantes del área de ingeniería.

- 1 ingeniero especializado en seguridad e higiene industrial.
- 1 supervisor por turno.
- 1 jefe por turno.
- 3 operarios del área por turno.

El ingeniero encargado de seguridad e higiene industrial, deberá de realizar un cronograma de sesiones de primeros auxilios con un médico, la cruz roja o los bomberos, para que le brinden asesoría a todo el equipo y los capacite en primeros auxilios, para cualquier emergencia que se presente.

Los temas, que se deben de impartir para capacitar al equipo de primeros auxilios son:

- Estado de salud del trabajador en caso de desmayo.
- Quemaduras.
- Cortadas.
- Sangre de nariz.
- Fracturas.
- Respiración artificial.
- Atragantamiento.

El botiquín, deberá tener los siguientes medicamentos y accesorios:

- Gasas sueltas o en rollo.
- Vendas.
- Tablillas de cartón.
- Tiras de tela de 20 cms de ancho.
- Tijeras.

- Termómetro oral.
- Alcohol.
- Agua oxigenada.
- Jabón antiséptico.
- Bicarbonato.
- Acetaminofén.
- Antihistamínicos.
- Nauseol.
- Aspirina.
- Sal y azúcar para preparar sueros.
- Botellas de agua pura.
- Vasos desechables.
- Guantes estériles (para uso de socorrista).
- Linterna de mano.

El equipo de primeros auxilios, tendrá a su cargo, la revisión continua de los botiquines, que estén previstos con medicinas no caducadas y accesorios necesarios.

A. Normas que debe seguir el equipo de primero auxilios

Se deberán de seguir algunas normas, para tener un buen equipo de primeros auxilios y estas son:

- El equipo de primeros auxilios deberá de recibir capacitación continuamente.

- Los integrantes del equipo de primeros auxilios, deberán saber los procedimientos a seguir en las diferentes emergencias que se presenten.
- El equipo de primeros auxilios, deberá saber los teléfonos de las entidades que prestan auxilios en caso de emergencia los cuales se presentan en la tabla XXI.

Tabla XXII Entidades de primeros auxilios con números telefónicos para cualquier emergencia

Entidades de primeros auxilios	Teléfono
Bomberos Voluntarios	122
Bomberos Municipales	123
Alerta Médica	1711

- En los botiquines, deben de estar pegados los números telefónicos de las entidades, que brindan auxilio en caso de emergencia.
- En el área de tendido y corte, debe de haber un teléfono para el personal en caso de emergencia.
- Los botiquines deben de estar equipados adecuadamente.
- El contenido de cada botiquín, debe de estar rotulado para evitar confusiones y causar daño.
- Se debe de chequear el estado de las camillas, la fecha de vencimiento de las medicinas, el estado de los otros accesorios y cada contenido este bien rotulado. Este chequeo se debe realizar a principios de cada mes, utilizando el formato de la figura. 108 del apéndice.

- Cada integrante del equipo de primeros auxilio, deberá tener una llave del botiquín para que en caso de una emergencia, no se tarden en ir a traer llave y luego atender a la persona lesionada.

En la planta, debe de haber un plan de evacuación en el momento de una catástrofe. Deben de haber señalización o rutas para este tipo de emergencias como: señal de ruta de evacuación, punto de reunión, zona de seguridad, salida de emergencia hacia zona de seguridad, a la vez se debe de instruir al personal sobre estas señales informativas.

El equipo de primeros auxilios, se encargará de colocar en lugar clave de la empresa un plano o mapa que indique ubicación de las áreas de emergencia, a donde deben de llegar las personas que se encuentren dentro de la misma, al momento de producirse un desastre.

En la figura 86 del apéndice, se puede observar el plano de señalización mejorado.

El procedimiento que el equipo de primeros auxilios, deberá de seguir para evacuar al personal de la planta es el siguiente:

- Indicar al personal que mantenga la calma.
- Indicar al personal, que se dirijan a las salidas de emergencia siguiendo las flechas de las rutas de evacuación.

- Indicar al personal, que se dirijan a la zona de seguridad fijada o refugio temporal.
- Revisar si hay alguna persona lesionada o afectada, para brindarle atención médica y para trasladarla al punto de primeros auxilios.

A. Normas a seguir para el plan de evacuación

Se deberán de seguir algunas normas, en caso de una catástrofe y estas son:

- Se deberá de poner rótulos en la entrada de la planta, indicando las señales.
- Se deberá señalar el área del punto de reunión, rutas de evacuación y la ubicación de salida de emergencia.
- Se explicará a los operarios, por medio de una simulación de alguna catástrofe, las indicaciones que deben de seguir en caso de una emergencia. Se deberá de evaluar el tiempo y los resultados del plan de evacuación por lo menos cada cuatro meses.
- Se deberá de tener un orden y limpieza adecuada en el área, para evitar accidente a la hora de una evacuación.
- Se revisará cada semana, el estado de la manguera contra incendios.

La señalización en el área de tendido y corte se recomienda que se pinten de nuevo, incorporar otras señalizaciones como: de primeros auxilios, extinguidores, rutas de evacuación, indicador de colores de tuberías, etc.

Los tipos de accidentes, que se pueden registrar en el área de tendido y corte son:

1. Cortaduras con máquina cortadora
2. Cortaduras con las tijeras.
3. Toque eléctrico.
4. Torceduras,
5. Caídas por tener obstáculos.
6. Golpes al manipular la máquina tendedora.

El ingeniero de seguridad e higiene industrial deberá de realizar un seguimiento de los accidentes que sufre el personal de la empresa, verificar como ocurrieron y bajar la incidencia de los mismos. Deberá llevar un registro de los accidentes, utilizando el formato que se puede observar en la figura 110 el apéndice.

A. Normas de seguridad para evitar accidentes

Se deberán de seguir algunas normas para evitar accidentes, las cuales son:

- Los cortadores deben de utilizar siempre guantes.
- Los supervisores, deben de cambiar los guantes a los operarios cuando tengan un mínimo desperfecto.

- Los encargados del mantenimiento eléctrico, deben de chequear periódicamente las instalaciones eléctricas en las mesas de trabajo.
- El ingeniero de seguridad e higiene industrial, debe ser el encargado de revisar, no hayan grietas, zanjas, obstáculos, que exista orden en el área de tendido y corte, para evitar diversos accidentes a operarios.

4.4.3 Higiene industrial

Se deberá de llevar a cabo un control sobre os aspectos de higiene industrial.

El aspecto a mejorar en higiene industrial, es el orden y limpieza.

4.4.3.1 Promoción de orden y limpieza

El orden y limpieza son normas higiénicas, como factores decisivos en la preservación de la salud y prevención de accidentes.

Un buen programa de orden y limpieza en la planta, disminuirá peligro de incendios, reducirá accidentes, ayudará a conservar espacio de trabajo y mejorará el ánimo del operario

Para contribuir al orden y limpieza, se deberán de tener jaulas para colocar los rollos complementos, con su respectiva identificación de secuencia a la que pertenece, para evitar tiempos muertos en buscar rollos en todas las jaulas, se deben de colocar recipientes debajo de las mesas de tendido, para colocar los botes vacíos de *spray* de adhesivo, los botes de *spray* de adhesivo en uso y cintas para marcar fallas. Esto con el único fin de no encontrar botes de *spray* y cintas tiradas debajo de las mesas de los pasillos centrales y pasillos laterales.

En el área de tendido y corte es indispensable, que se impongan algunas normas para promover el orden y la limpieza, las cuales son:

A. Normas

- Colocar jaulas con piezas azoradas en el área de WIP, para dejar libre los pasillos laterales.
- Mantener libres las salidas de emergencia.
- Mantener libres las zonas de extinguidores, camillas y manguera contra incendios.
- Colocar los remanentes de tela en bolsas.
- Evitar que las jaulas con remanentes obstaculicen el frente de las mesas de tendido.
- Colocar los rollos complementos de C.O.R, en una sola jaula con su respectiva identificación de secuencia o número de corte.
- Crear recipientes, para los botes llenos, botes vacíos de *spray* y cintas para fallas que estén en uso.

- Colocar los botes de *spray* vacíos, en recipiente que hay debajo de cada mesa.
- Colocar los botes de *spray* de adhesivo nuevo y cintas para fallas en recipiente, que hay debajo de cada mesa.
- Usar correctamente los sanitarios.
- Pasar a diario la hoja de control de limpieza y orden. Ver formato en la figura 109 del apéndice.

4.5 Indicadores de eficiencia

En el área de tendido y corte es necesario llevar un control adecuado sobre la eficiencia, para ello se usarán los indicadores mejorados de control como: el informe bihoral de corte, la hoja de seguimiento de corte, las gráficas de metas de cortadores, las gráficas de eficiencias de cortadores, la hoja bihoral de tendido, la hoja de seguimiento de tendido, las gráficas de metas de tendedores y las gráficas de eficiencia de tendedores. Con estas herramientas los tendedores y los cortadores sentirán presión en el momento del seguimiento que se realizará a diario, de esta manera se obtendrá un resultado positivo, cuando los operarios realicen su trabajo logrando alcanza metas.

4.5.1 Informe bihoral

Este informe ayudará a llevar el control de toda la programación diaria, calcular la eficiencia de los grupos de trabajo, observar las metas que los operarios alcancen y los tiempos muertos que causan baja eficiencia en el área

de tendido y corte. Este informe se deberá de llevar cada dos horas, como su nombre lo indica.

Este informe ejercerá presión a los supervisores y jefes de turno para que ellos apoyen y motiven a los operarios para alcanzar las metas.

Es importante que los datos anotados en este informe sean correctos, ya que les serán de gran utilidad a los ingenieros de planta, a los supervisores y a los jefes, al momento de tener una junta y dar sus informes sobre el bajo y alto nivel de eficiencia.

Para realizar este informe se utilizará un formato mejorado con más espacio para anotar las observaciones de tiempos muertos y otros datos. Este formato se puede observar en la figura 89 y 90 del apéndice.

A. Norma

Es necesario imponer normas para efectuar el informe bihoral, siendo estas:

- El informe bihoral lo deben pasar los supervisores y los jefes del área de tendido y corte de cada turno.
- Cada jefe y supervisor de tendido como de corte, se deberán de dividir los grupos de trabajo, para llevar un mejor control sobre los operarios..

- El informe bihoral deberá ser llenado cada dos hora por los supervisores y los jefes del área de tendido y corte.
- El ingeniero de planta deberá entregar al inicio de la jornada de trabajo, fotocopia del formato del informe bihoral.
- El ingeniero de planta deberá indicarles a supervisores y jefes de tendido calcular eficiencia para cada grupo.
- Este informe deberá ser entregado al ingeniero de planta, al finalizar cada turno por los supervisores y jefes del área de tendido y corte.
- El ingeniero de planta deberá analizar los reportes bishorales al finalizar la jornada.
- El ingeniero de planta entregará un reporte con datos y gráficos de este informe bihoral al gerente.
- El ingeniero de planta deberá archivar informes.

B. Procedimiento

El procedimiento para efectuar el informe bihoral es el siguiente:

Los supervisores y jefes de tendido como de corte, se deberán de dividir los grupos de trabajo para empezar el seguimiento del informe bihoral.

En el transcurso del seguimiento deberá apuntar los diferentes tiempos muertos que ocurran, la hora de inicio y la hora final de estos.

El seguimiento se deberá efectuar cada dos horas, hasta que finalicen la operación que estén realizando.

Luego los supervisores y los jefes de tendido como de corte, calcularán las eficiencias de cada grupo y al estar completo el informe, lo entregarán al ingeniero de planta al finalizar su jornada de trabajo. El informe bihoral deberá ir firmado por el supervisor y jefe de tendido como de corte.

El Ingeniero de Planta realizará una tabla donde aparecerán anotados los tipos de tiempos muertos y su frecuencia del transcurso de la jornada, para luego entregarlo al gerente de la empresa para que tenga conocimiento de ello.

En la figura 91, 92 y 93 del apéndice se observa el diagrama de flujo del procedimiento del informe bihoral mejorado.

4.5.1.1 Gráficas de eficiencia de operarios

Las gráficas son presentadas por el ingeniero de planta, en donde muestra el porcentaje de eficiencia de trabajo en cada día de trabajo de los operarios. Si se encuentra bajo el porcentaje de eficiencia, se deberá reunir con los supervisores y jefes de área, para encontrar solución al problema y alcanzar las metas propuestas. Ver figuras 114, 115, 116 y 117 apéndice, en donde se puede observar la mejora de la eficiencia en el transcurso de la implementación de estas propuestas

A. Norma

Es necesario imponer normas para efectuar las gráficas, siendo estas:

- El ingeniero de planta deberá entregar gráficas que contengan las eficiencias diarias y semanales obtenidas por medio del informe bihoral a gerente, jefe de ingeniería, supervisores y jefes del área.
- Luego ingeniero archivará en orden las gráficas.

B. Procedimiento

El procedimiento para realizar las gráficas es el siguiente:

El ingeniero de planta ya con informes bihorales revisados, procederá a tabular los datos de eficiencia de cada grupo de trabajo del área de tendido y corte diarios y semanales. Luego realizará la gráficas lineales o tabulares de eficiencia de tendido y de corte, esta gráfica se realizará con los porcentajes de eficiencia vrs días de trabajo. Se la entregará una copia al gerente, jefe de ingeniería, jefes y supervisores de tendido y de corte, cada uno le firmará una copia de recibido, para llevar un control sobre la entrega de los mismos.

Luego el ingeniero archivará los reportes de gráficas.

En las figuras 94 y 95 del apéndice, se observa el diagrama de flujo del procedimiento para realizar las gráfica de eficiencia del operario.

4.5.1.2 Gráficas de metas

Se realizarán gráficas de metas por turno tanto a tendedores como a cortadores.

Se graficarán las metas registradas en el reporte bihoral de tendido y corte, a las que se llegó en la jornada de trabajo. También se les entregará diariamente el reporte a supervisores y jefes, para que ellos vean que grupo de trabajo es el más eficaz y para que motiven a los que no llegaron a la meta.

A. Normas

Es necesario imponer normas para efectuar las gráficas siendo estas:

- El ingeniero graficará las metas diarias y semanales a que llegaron los grupos de trabajo, según los datos del informe bihoral de tendido y de corte, para visualizar su mejora o su baja eficiencia.
- El ingeniero entregará, resultados diarios de las gráficas de metas al jefe de ingeniería, gerente de la planta, supervisor y jefe del área, para que ellos tengan una idea de cómo están los grupos de trabajo.
- Luego el ingeniero archivará en orden estas gráficas.

B. Procedimiento

El procedimiento para realizar estas gráficas es el siguiente:

El ingeniero de planta ya con informe bihoral revisado, deberá tabular los datos de metas de cada grupo de trabajo del área de tendido y corte diarios y semanales. Luego realizará gráficas lineales o tabulares de metas logradas del área de tendido y de corte, esta gráfica se realizará de unidades cortadas vrs grupo de trabajo, como de piezas tendidas vrs grupo de trabajo. Se le entregará copia al gerente, al jefe de ingeniería, a jefes y a supervisores de tendido y de corte.

Luego ingeniero archivará reportes ya revisados.

En las figuras 96 y 97 del apéndice, se observa el diagrama de flujo del procedimiento para realizar las gráficas de metas..

4.5.2 Hojas de seguimiento de tendido

Se elaborarán hojas para dar seguimiento a los tendedores y calcular así la eficiencia de ellos. Ver figura 98 del apéndice.

Es importante que este seguimiento se lleve a diario, para que el operario sienta presión, y así se preocupe por sacar su trabajo lo mejor que pueda y lograr las metas.

Para realizar esta hoja de seguimiento de tendido, se utilizará un formato mejorado, el cual tiene más espacio para colocar las observaciones de tiempos muertos y otros datos importantes. Este formato se observa en la figura 98 del apéndice

A. Norma

Es necesario imponer normas para efectuar el seguimiento de tendido siendo estas:

- El ingeniero de planta, deberá llevar a cabo todos los días el seguimiento de tendido, para llevar un mejor control sobre los grupos de trabajo, ejercer presión sobre los operarios y llegar a las metas.
- El ingeniero de planta deberá de analizar en el transcurso del día, como van los grupos de trabajo de tendido.
- El ingeniero de planta deberá de empezar, el seguimiento de tendido al comienzo la jornada, hasta que finalice, para obtener datos de eficiencia, tiempos muertos y el logro de las metas.
- El ingenieros de planta, deberá de comparar datos de reportes bihorales con los de seguimiento de tendido, al finalizar la jornada, para que con ello, encuentre las causas que afecten la eficiencia y el logro de alcanzar las metas.
- Luego ingeniero archivará hojas de seguimiento y reportes..

B. Procedimiento

El procedimiento para llenar estas hojas de seguimiento es el siguiente:

El ingeniero de planta, que esta a cargo de realizar el seguimiento, deberá de empezar a las 7:00 am a dar inicio al seguimiento de tendido y corte.

El ingeniero de planta deberá de empezar, a llenar los datos de la hoja que usará en el seguimiento.

Durante el tiempo de observación, deberá anotar los tiempos muertos, la hora en que comenzó el tiempo muerto, observaciones y la hora final del tiempo muerto.

El ingeniero de planta, estará pendiente de la hora en que finalice el tendido, para anotar la hora.

Con los datos revisados, el ingeniero procederá al cálculo de la eficiencia de cada grupo y luego realizará las gráficas. La eficiencia se calcula con la formula: $E = \text{producción real} / \text{producción estándar}$

En la figura 100 y . 101 del apéndice, se observa el diagrama de flujo de dicho procedimiento.

4.5.2.1 Gráficas de eficiencia de operarios

Es importante hacerles saber a tendedores, su grado de eficiencia, para que se sientan motivados y logren llegar a metas propuestas. Luego se graficarán los datos obtenidos de las hojas de seguimiento de tendido y se entregará copia

a el supervisor o al jefe de cada grupo, para que ellos sean los encargados de enseñar los resultados de eficiencias obtenida, a los grupos de trabajo.

A. Norma

Es necesario imponer normas para efectuar las gráficas de eficiencia del operario siendo estas:

- El ingeniero graficará los porcentajes de eficiencia a que llegaron los grupo de tendido diario y semanal.
- El ingeniero entregará, resultados diarios de las gráficas de eficiencia, al jefe de ingeniería, al gerente, supervisores y jefes tendido.
- Luego el ingeniero archivará las gráficas.

B. Procedimiento

El procedimiento para realizar estas gráficas es el siguiente:

El ingeniero de planta, ya con el resultado de las hojas de seguimiento de tendido revisado, deberá tabular datos de porcentaje de eficiencia de cada grupo de trabajo de tendido diario y semanal.

Luego realizará la gráficas lineales o tabulares de porcentaje de eficiencia logrados de tendido, esta gráfica realizará con los porcentajes de

eficiencia vrs días de trabajo. Se las entregará al gerente, al jefe de ingeniería, a los jefes y a los supervisores de tendido.

Luego el ingeniero archivará los reportes ya revisados.

En las figuras 102 y 103 del apéndice, se observa el diagrama de flujo de dicho procedimiento.

4.5.2.2 Gráficas de metas

Es importante hacerles saber a los operarios, que al lograr las metas esperadas, recibirán una recompensa por ello.

Se les informará, lo que ellos lograron en su jornada de trabajo, lo cual será por medio de las gráficas. Estas se las explicarán a los tendedores el supervisor y el ingeniero de planta.

Los resultados de las metas serán entregadas al departamento de Recursos Humanos, para que estas metas sean pagadas a los trabajadores en la fecha que les corresponda y de estas manera serán motivados a lograr metas.

A. Norma

Es necesario imponer normas para efectuar las gráficas de metas de producción siendo estas:

- El ingeniero de planta graficará las metas, a que llegaron los grupos de tendido diariamente y semanalmente, para visualizar la mejora o su baja eficiencia.
- El ingeniero entregará, resultados diarios de las gráficas de eficiencia al jefe de ingeniería y al gerente de la planta.
- El ingeniero entregará, resultados diarios y de la semana de las gráficas de metas al gerente, jefe de ingeniería, supervisores y jefes, para que ellos tengan una idea de como están sus grupos de trabajo y como tienen que mejorar para lograr alcanzar las metas en tendido.
- Luego el ingeniero archivará las gráficas.

B. Procedimiento

El procedimiento para realizar estas gráficas es el siguiente:

El ingeniero de planta, ya con el resultado de las hojas de seguimiento de tendido revisado, deberá tabular los datos de metas de cada grupo de trabajo de tendido diario y semanal. Luego realizará la gráfica lineal o tabular de las metas logradas de tendido, esta gráfica se realizará con los porcentajes de eficiencia acumulada vrs grupo de trabajo. Se la entregará al gerente, al jefe de ingeniería, al jefe y a los supervisores de tendido.

Luego el ingeniero archivará las gráficas.

En las figuras 104 y 105 del apéndice, se observa el diagrama de flujo del procedimiento para las gráficas de metas de producción.

4.5.3 Hojas de seguimiento de corte

Las hojas de seguimiento de corte se realizarán para darle seguimiento a los cortadores y calcular así la eficiencia de ellos.

Las hojas de seguimiento de corte, se deberán de efectuar diariamente, para que sientan presión los cortadores y así realicen bien su trabajo, logrando así ser más eficientes y superar las metas.

Se utilizará un formato mejorado, el cual tiene mas espacio para colocar las observaciones de tiempos muertos y otros datos importantes. Este formato se puede observar en la figura 99 del apéndice.

A. Norma

Es necesario imponer normas para efectuar el seguimiento de corte siendo estas:

- El ingeniero de planta, deberá de empezar el seguimiento, al comenzar la jornada hasta que finalice
- El ingeniero de planta, deberá llevar a cabo todos los días el seguimiento de corte, para llevar un mejor control sobre los grupos de trabajo y para ejercer presión sobre los operarios y con ello superar las metas. .
- El ingenieros de planta, deberá de comparar los datos de reportes bihorales, con los de seguimiento de corte al finalizar jornada, para detectar las causas que afecta la eficiencia y el logro de las metas.
- El ingeniero archivará estas hojas en orden.

B. Procedimiento

El ingeniero de planta, que este a cargo de realizar el seguimiento, deberá de empezar a las 7:00 am al inicio de la jornada.

El ingeniero de planta deberá de empezar por llenar los datos del encabezado de cada hoja que usará en el seguimiento.

Durante el tiempo de observación, se deberá de anotar los tiempos muertos, la hora de inicio del tiempo muerto, observaciones y hora final del tiempo muerto.

El ingeniero de planta, deberá de estar pendiente al momento de finalizar el corte, para apuntar hora de fin.

Ya con todos los datos revisados procederá, al cálculo de la eficiencia de cada operario. La eficiencia se calcula usando la formula de:

$$E = \text{producción real} / \text{producción estándar}$$

Luego el ingeniero archivará el reporte.

En la figura 100 y 101 del apéndice, se observa el diagrama de flujo de las hojas de seguimiento de corte.

4.5.3.1 Gráficas de eficiencia de operarios

Es importante hacerles saber, el grado de eficiencia que lograron los cortadores en su jornada de trabajo, para que se sientan motivados a trabajar igual o mejor. Ver figura 114, 115, 116 y 117 del apéndice, en donde se puede observar la mejora de la eficiencia en el transcurso de la implementación de estas propuestas.

Estas gráficas deberán ser entregadas al supervisor y al jefe, diariamente para que ellos les informen a los cortadores sobre como están en su eficiencia y que motive a sus trabajadores a que sigan igual o que mejoren.

A. Norma

Es necesario imponer normas para efectuar las gráficas de eficiencia de operario siendo estas:

- El ingeniero de planta graficará los porcentajes de eficiencia a que llegaron cada grupo de corte, al finalizar su jornada de trabajo.
- El ingeniero entregará resultados diarios y semanales de las gráficas de eficiencia, al gerente, al jefe de ingeniería, supervisores y jefes, para que ellos tengan idea de como están los grupos de trabajo y la forma de mejorar, para lograr alcanzar las metas en corte.
- Luego el ingeniero archivará las gráficas.

B. Procedimiento

El procedimiento, para realizar estas gráficas es el siguiente:

El ingeniero de planta, ya con el resultado de las hojas de seguimiento de corte revisado, deberá tabular datos del porcentaje de eficiencia de cada grupo de trabajo de corte diario y semanal. Luego realizará la gráfica lineal o tabular del porcentaje de eficiencia logrados de corte.

Esta gráfica se realizará del porcentaje de eficiencia vrs días de trabajo. Se la entregará al gerente, al jefe de ingeniería, al jefe y a los supervisores de corte, para que la analicen.

Luego el ingeniero archivará las gráficas..

En las figuras 102 y 103 del apéndice, se observa el diagrama de flujo de la gráfica de eficiencia de operarios.

4.5.3.2 Gráficas de logro de metas

Es importante que estas gráficas sean realizadas diariamente por el ingeniero de planta, para que lleve un control sobre las metas de los operarios.

Luego las entregará a los supervisores, para tomen nota y les hagan saber a sus cortadores como están en el logro de las metas.

Los resultados de estas metas serán entregados al departamento de recursos humanos, para que estas sean pagadas a los trabajadores en la fecha que les corresponda recibirla y así ellos se sientan motivados en lograr siempre las metas.

A. Norma

Es necesario imponer algunas normas para efectuar las gráficas de logro de metas de producción siendo estas:

- El ingeniero planta graficará, las metas logradas de cada grupo de cortadores diarias y semanales, para que visualizar la mejora o baja eficiencia..
- El ingeniero entregará resultados diarios y semanales de las gráficas de metas al gerente, al jefe de ingeniería, a supervisores y a jefes, para que ellos tengan idea de como están sus grupos de trabajo y como mejorar para lograr alcanzar las metas.
- El ingeniero archivará las gráficas.

B. Procedimiento

El procedimiento, para realizar estas gráficas es el siguiente

El ingeniero de planta ya, con el resultado de las hojas de seguimiento de corte revisadas, deberá tabular estos datos de las metas de cada grupo de trabajo diario y semanal. Luego realizará la gráfica lineal o tabular de las metas logradas de corte, esta gráfica se realizará de metas vrs grupo de trabajo. Luego se la entregará al gerente, al jefe de ingeniería, al jefe y a los supervisores de corte.

Luego el ingeniero archivará las gráficas.

En las figuras 104 y 105 del apéndice, se observa el diagrama de flujo de la gráfica de logro de metas de producción.

4.6 Costo de la propuesta

Los costos para optimizar los procesos en el área de tendido y corte, se realizaron buscando calidad, eficiencia y economía para la planta.

En la propuesta del equipo de protección personal, se incurrirán costos en: mascarillas desechables, monogafas, orejeras y tapones moldeados.

Las cotizaciones se pueden observar en la tabla XXIII.

Tabla XXIII. Costos para equipo de protección personal del área de tendido y corte

Tipo de equipo	Unidad/caja	Precio/par	Precio/unidad	Precio/caja	Caja a usar	Precio por año en Q
Mascarilla desechable	20		Q6,00	Q124,00	2940	Q364,560.00
Monogafas	15		Q22.86	Q342,90	79	Q27,089.10
Orejeras	1		Q121,60	Q121,60	16	Q1,945.60
Tapones moldeados	100	Q13.94		Q1,394.00	25	Q34,850.00

Para la propuesta de iluminación, se incurrirán costos de: focos cilíndricos fluorescentes.

La cotización se puede observar en la tabla XXIV.

Tabla XXIV Costos de iluminación del área de tendido y corte

Tipo	Precio/unidad	Focos a usar	Precio total en Q
Focos	Q19.95	704	Q14,044.80

Para la propuesta de señalización, se incurrirán costos en: galones de pintura de tránsito amarilla y blanca.

La cotización se puede observar en la tabla XXV.

Tabla XXV. Costo de señalización del área de tendido y corte

Tipo	Color de pintura	Precio / galón	Cantidad de galones	Precio total en Q
Pintura de tránsito	amarillo	Q218.95	10	Q2,189.50
Pintura de tránsito	blanco	Q163.95	5	Q326.00

Para la propuesta de orden y limpieza, se incurrirán costos de: botes medianos y grande.

La cotización se puede observar en la tabla XXVI.

Tabla XXVI. Costos de orden y limpieza en el área de tendido y corte

Tipo	Tamaño	Precio por unidad	Cantidad de botes	Precio total en Q
Botes	Mediano	Q6.50	22	Q143.00
Botes	Mediano	Q6.50	66	Q429.00
Botes	Grande	Q25.00	1	Q25.00
Botes	Grande	Q25.00	1	Q25.00

En resumen, todo lo que se va a invertir en las diferentes propuestas, se puede observar en la tabla XXVII.

Tabla XXVII. Total de costos propuestos para mejorar el área de tendido y corte

Descripción	Cantidad a usar	Cantidad total en Q	Cantidad total en \$
Mascarilla desechable	2940	Q364,560.00	\$45,570.00
Monogafas	79	Q27,089.10	\$3,386.14
Orejas	16	Q1,945.60	\$243.20
Tapones moldeados	25	Q34,850.00	\$4,356.25
Focos	704	Q14,044.80	\$1,755.60
Pintura de tránsito	10 galones	Q2,189.50	\$273.69
Pintura de tránsito	5 galones	Q326.00	\$40.75
Botes	22	Q143.00	\$17.88
Botes	66	Q429.00	\$53.63
Botes	1	Q25.00	\$3.13
Botes	1	Q25.00	\$3.13

Nota: El tipo de cambio que se uso fue de \$8.00 por quetzal.

5. PROPUESTA PARA MANEJO DE DESECHOS SÓLIDO

5.1. Descripción de la propuesta

En el área de tendido y corte, se va a crear un plan de reciclaje, especialmente de botes de *spray* de adhesivo y cuchillas de acero inoxidable, para evitar el almacenaje excesivo y contribuir con el medio ambiente al desecharlos de forma correcta.

El plan de reciclaje consiste:

Se contactará una empresa, que recicle el material del cual están hechos los botes de adhesivo en *spray* y las cuchillas de acero inoxidable, sin importar el precio que paguen estos por reciclarlos, ya que todas estas empresas tienen la misma política de pagar por peso (ya se por quintal o por libra). El objetivo es desecharlos de la empresa para evitar la acumulación de cuchillas en oficina de ingeniería, evitar acumulación de botes de *spray* en el área de basura y en el patio trasero del área de tendido (esta área da directo de la salida de emergencia).

Este plan de reciclaje, tiene beneficios como: generar un ingreso más para la planta aunque sea mínimo, involucrar al personal tanto operativo como administrativo la tarea del reciclaje y así poder disfrutar de un medio ambiente limpio.

5.2 Aspectos legales

Los aspectos legales, que se van a considerar para el manejo de desechos sólidos en la planta son: Artículos 97 y 64 de la Constitución Política de la República de Guatemala, el Artículo 97, el cual corresponde al medio ambiente y equilibrio ecológico, se refiere a que todos estamos obligados a efectuar el desarrollo social, económico y tecnológico de una forma adecuada para prevenir contaminación ambiental y mantener el equilibrio ecológico. El Artículo 64 de la Constitución Política de la República de Guatemala que corresponde al Patrimonio Natural, se refiere a que se tiene un interés Nacional sobre la conservación, protección y mejoramiento del Patrimonio Natural de la nación.

También existen leyes conexas, que se refieren a la protección del medio ambiente, las cuales serán tomadas en cuenta y son:

- Código Municipal, Decreto Número 58-88 del Congreso de la República.
- Código de Salud, Decreto Número 90-97 del Congreso de la República.

5.3 Método para el manejo de desechos sólidos

El método de manejo de desechos sólidos, consistirá en estar pendiente de la generación de botes de *spray* y cuchillas en cada semana, llamar a la recicladora para que esta se los lleve, evitando así acumulación en el área de tendido y corte. Se deberá de estar pendiente que los botes de *spray* de adhesivo y cuchillas de acero inoxidable, sean depositados en botes debidamente rotulados, para que en el lapso de tiempo de espera de llegada de recicladora, estén en un lugar seguro ayudando así al orden y limpieza del área.

5.3.1 Generación

La generación de los botes vacíos de *spray* y de las cuchillas de acero inoxidable, serán en las cantidades y de la misma forma como se describen en el inciso 3.11.2 del capítulo 3. La cantidad de botes de *spray* que se llegue a generar cada semana, será reciclada para evitar acumulación y desorden en área de tendido y corte. La cantidad de cuchillas de acero inoxidable que se lleguen acumular al final del mes serán recicladas.

Es indispensable que se impongan algunas normas, para que se lleve correctamente el plan de reciclaje y estas son:

- Los botes de *spray* de adhesivo, deberán de ser depositados en los recipientes que se colocaran debajo de cada mesa de trabajo.
- Los supervisores o los jefes de tendido, supervisarán que el personal de limpieza se lleven diariamente los recipientes que se encuentran debajo de cada mesa con botes de *spray* vacíos, a depositar en contenedores de color celeste indicados para almacenaje de desechos sólidos listos para reciclar.
- Los supervisores o jefes de corte, deberán de recolectar juegos de cuchillas de acero desgastadas y cuando ya estén completo el juego de cuchillas, las llevará a depositar en contenedor de color rojo especial, para almacenarlas hasta final de mes.
- El ingeniero de planta, deberán llevar un registro de lo que se genera diariamente, semanalmente y mensualmente. Ver figuras 111, 112 y 113 del apéndice.

En las figuras 79, 80, 81 se observan los tipos de botes de *spray* de adhesivo, cuchillas de acero inoxidable y botes para poner debajo de cada mesa de trabajo.

Figura 79. Botes de spray de adhesivo



Figura 80. Cuchilla de acero inoxidable



Figura.81. Botes ubicados abajo de cada mesa de corte y tendido



5.3.2 Almacenaje

El almacenaje de los desechos en el área de tendido y corte, se usarán contenedores de color celeste debidamente rotulados para los botes de *spray* vacíos y color rojo debidamente rotulados para las cuchillas de acero inoxidable.

Es indispensable que se impongan algunas normas y estas son:

- El personal de limpieza, deberá llevar los botes vacíos, que han sido depositados en los recipientes debajo de cada mesa de trabajo, a los contenedores especiales de color celeste debidamente rotulados que se encuentran ubicados a un lado del área de WIP.

- El personal de limpieza, deberán de llenar los datos del formato de registro de reciclaje de botes de *spray* diariamente y luego entregarlo a ingenieros de planta, para que al finalizar la semana, ellos sepan que cantidad de dinero va a pagar la empresa recicladora.
- Las cuchillas serán recolectadas por supervisores o jefes de corte, luego de ser desechadas, para que ellos las vayan colocando en su estuche, luego llevarlas a depositar al contenedor especial de color rojo se encontrará ubicado en la oficina del departamento de ingeniería. Luego el supervisor o jefe, deberá llenar el formato para el registro de las cuchillas, para que al finalizar el mes los ingenieros de planta tengan la cantidad que la empresa recicladora pagará. Ver figura 113 del apéndice.
- Los formatos de registro, deberán ser archivados.

Los contenedores, que se utilizarán para almacenar los botes de *spray* y las cuchillas de acero inoxidable en espera de ser reciclados, se pueden observar en las figuras .82, 83.

Figura 82. Contenedor para reciclar botes de *spray*



Figura 83. Contenedor para reciclar cuchillas de acero inoxidable



5.3.3 Disposición final

La disposición final de los desechos sólidos en el área de tendido, será venderlos a la recicladora y que ellos reciclen el material del que están hechos.

Se reciclará al finalizar la semana los botes de *spray* y al finalizar el mes se reciclarán cuchillas de acero inoxidable.

Para reciclar dichos desechos, se contactará a la Recicladora de Metales el Trébol mensualmente, para que compre las cuchillas de acero inoxidable y hagan mejor uso de este material. El precio que se recibirá por las cuchillas será de Q3.70 por libra, al final lo que se reciba, dependerá de la cantidad que se tenga almacenada. Esta recicladora no trabaja con botes de aluminio.

Aparte se contactará a la Recicladora Exprore S.A semanalmente, para reciclar el material de los botes de *spray* y ellos hagan mejor uso de este material. El precio que se recibirá por estos botes será de Q2.00 por libra.

Lo recaudado por la venta de estos desechos será gratificante para la planta, ya que aunque no sea mucho lo que paguen, contribuyen a que los desechos sean manejados en forma correcta.

5.4 COSTO DE LA PROPUESTA

La planta incurrirá en gastos de: contenedores que se usarán para depositar los botes de *spray* y las cuchillas de acero inoxidable, bolsas en las que se depositarán cuando llegue la recicladora, cinta adhesiva para amarrar las bolsas de material reciclado, hojas para efectuar los reportes de generación, almacenaje y de la venta de desechos sólidos.

Los costos para esta propuesta se pueden observar en la tabla XXVIII.

Tabla XXVIII. Costos para propuesta de manejo de desechos sólidos

Descripción	Precio/ unidad	Cantidad a usar en el año	Total en Q por año	Total en \$ por año
Bolsa plástica	Q10.00 / caja	Para cuchillas, 8 cajas	Q80.00	\$10.00
		Para botes de spray, 10 cajas	Q100.00	\$12.50
Cinta adhesiva	Q7.00/ rollo	10 rollos	Q70.00	\$8.75
Papel bond	Q30.00/ resma	10 resmas	Q300.00	\$37.50
		TOTAL	Q550.00	\$ 68.75

Nota: Se utilizó el cambio de \$8.00 por quetzal.

CONCLUSIONES

1. En el área de tendido y corte existía una baja eficiencia debido a los tiempos muertos, por lo que no se alcanzaban las metas diarias. Por ello se implementó un sistema para optimizar e incrementar la eficiencia en el área de tendido y corte, el cual contiene mejoras en lo que se refiere al personal, indicadores de control de eficiencia, control de metas, instalaciones, procedimientos, procesos y condiciones de trabajo.
2. Los procesos que existían en el área de tendido, corte y en las demás áreas relacionadas con ellas, no llevaban un orden, no existía diagramas de bloques para los procesos, no tenían diagramas de operaciones. Para mejorar estas deficiencias se hicieron cambios en algunos procedimientos, diseñando diagramas de flujo de operaciones con sus respectivas normas, con el fin de tenerlos en una forma ordenada y presentable.
3. En el área de tendido, corte y áreas relacionadas con ellas, existían problemas causantes de tiempos muertos y por ende una baja eficiencia, para establecer estos tiempos muertos se realizaron Diagramas de Pareto y Diagramas de Causa-Efecto. Para reducir los tiempos muertos y aumentar la eficiencia en el área de tendido y corte, se aplicó la descripción de puestos, muestreo de trabajo, principio de ergonomía e incentivos para lograr las metas diarias.

4. En el área de tendido y corte, existían tiempos de ocio que ocasionaban baja eficiencia al realizar las tareas diarias y cumplir con las metas. Para poder detectar qué personal del área de tendido y corte tenían más tiempo de ocio, se aplicó el muestreo de trabajo, ya que con él se puede visualizar el tiempo de ocio inevitable, el tiempo de ocio evitable y el tiempo productivo. También se pudo observar la eficiencia real de los trabajadores, con ello se pudo concluir que el trabajador más eficiente, según los resultados, es el jefe de tendido y corte, pero lo óptimo sería que fueran los operarios.

5. Las condiciones ambientales de trabajo, que existían en el área de tendido y corte eran poco favorables para los trabajadores de esta área. Como los niveles de iluminación que utilizaban no eran los adecuados, la ventilación era solamente natural por medio de ventanales ubicados de forma longitudinal y frontal, y los niveles de ruido eran superiores a los recomendados por los estándares de seguridad e higiene industrial. Para mejorar estas condiciones de trabajo se aplicaron cambios, sugiriendo que se colocara una ventilación dinámica y estática en el área de tendido, corte, bodega y área de piscina, para que con ello se mejoraran los aspectos de temperatura y humedad. También que los operarios del área de tendido y corte utilicen tapones moldeados y protectores auriculares para reducir daños en su sistema auditivo. Se sugirió también que se hicieran cambios de luminarias en mesas de trabajo y que se tuviera un mantenimiento preventivo de luminarias cada cierto tiempo.

6. En el área de tendido y corte existían métodos para controlar la eficiencia y el logro de metas, únicamente para los operarios de corte y no para los operarios de tendido. Los formatos que utilizaban tenían espacios reducidos

para que los jefes, supervisores e ingenieros, anotaran datos, ya que la manera de darle seguimiento a estos formatos era muy deficiente; los jefes y supervisores no sabían calcular la eficiencia y qué actividades tomar como tiempos muertos, lo cual provocaba que los formatos de los reportes fueran entregados incompletos. Por ello se propuso implementar mejoras en los formatos de los indicadores de eficiencia, hojas de seguimiento y gráficas de metas. Se propuso que estos formatos fueran tanto para tendedores como para cortadores, se establecieron normas y procedimientos para estos formatos para llevarlos de una forma más ordenada, limpia y llevar un mejor control de la eficiencia, metas y tiempos muertos de los operarios.

7. El programa de seguridad industrial que tenían en el área de tendido y corte, se basaba únicamente a lo que se refiere a botiquines, señalización, equipo de primeros auxilios y la clínica que se encuentra afuera de la planta. No tenían un programa de higiene industrial. Para mejorar los aspectos de seguridad e higiene industrial, se implementó un programa con normas y procedimientos a seguir, el cual consiste en mejorar la iluminación, la ventilación, el orden y limpieza, la creación de un equipo nuevo de primeros auxilios, creación de campañas de evacuación, dotar a los operarios con equipo de protección personal adecuado, para contrarrestar daños provocados por el ruido, polvo, y para efectuar la operación de corte y tendido.
8. En el área de tendido y corte no existía un método estable para desechar botes de adhesivo en *spray* y cuchillas de acero inoxidable de la planta. Lo cual producía un almacenaje innecesario de éstos, provocando desorden en los pasillos.

Para contrarrestar este aspecto se diseñó un plan de reciclaje para botes y cuchillas, el cual fue contratar recicladoras de aluminio y acero. También en llevar un control sobre estos desechos, utilizando registros de las cantidades acumuladas, cantidades que se venden y de pago que reciben de parte de las recicladoras. Con este plan la planta está colaborando con el medio ambiente.

RECOMENDACIONES

1. Al jefe de recursos humanos, para que utilice los formatos que se elaboraron en la obtención de datos para el análisis de puestos, en el análisis de personal y la descripción del puesto del área de tendido y corte y para la contratación de nuevo personal
2. Al departamento de recursos humanos, para que apliquen el sistema de incentivos no financieros y así motivar a los operarios, en alcanzar las metas diarias.
3. Al ingeniero de planta, para que aplique los formatos, normas y procedimientos, y así utilizar los indicadores de control de eficiencia y metas, para que con ello lleve un mejor control.
4. Al gerente de la planta, se le sugiere que se debe implementar un sistema de ventilación dinámica o estática, en las áreas de bodega, piscina, tendido y corte, que permita disminuir el nivel de polvo y mota que se generan en esos lugares.
5. Al gerente y al ingeniero de planta, para que apliquen los nuevos procedimientos y normas y así llevar procesos más ordenados y eficientes.

6. Al gerente y al ingeniero de planta, para que implementen cambios de luminarias, establezcan un programa preventivo y de limpieza de las luminarias, para que así los operarios trabajen con la intensidad de luz adecuada.
7. Al gerente y al ingeniero de planta, para que implementen el uso de tapones de oídos, orejeras, mascarillas y gafas en el área de tendido y corte, para evitar daños a los trabajadores de esa área.
8. Al ingeniero de planta, para que implemente el programa de orden y limpieza, que siga las normas, para que éste se lleve a cabo con éxito.
9. Al gerente de la planta, para que contrate un ingeniero especializado en seguridad e higiene industrial, y que éste lleve el control y haga cumplir las normas del programa de primeros auxilios, seguridad e higiene de la planta.
10. Al gerente de la planta, para que apruebe el plan de reciclaje de desechos sólidos, que se generan en el área de tendido y corte, y que éstos sean desechados en forma correcta para no afectar al medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. BANKS, Jerry. **Control de calidad**. Editorial Limusa Wiley. 2002.
2. CHIAVENATO, Adalberto. **Administración de recursos humanos**. Editorial McGraw-Hill. 1994.
3. Diagrama de Pareto.
www.diagramadepareto
4. Diagrama de causa-efecto.
www.diagramacausa-efecto
5. EVANS, James R y Lindsay, William M. **Administración y Control de Calidad**. Editorial Internacional Thompson. 1999.
6. GARY, Dessler. **Administración de personal**. Editorial Prentice Hall. 1994.
7. GARCÍA Criollo, Roberto. **Estudio del trabajo y medición del trabajo**. Editorial McGraw-Hill. 1998.
8. GRIMALDI, John y SIMONS, Rollin. **La seguridad industrial**. Editorial Alfa-omega. 1996.
9. HANDLEY, William. **Manual de seguridad industrial**. Editorial McGraw-Hill. 1990.
10. IDEADS. **Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente**. 3ra. Edición 2000.
11. KAMAWATY, George. **Introducción al estudio del trabajo**. Editorial Limusa. 2000.
12. La contaminación.
<http://salud.univalle.edu.com/WEBSalud/SALUD/saludp/volumen6/v601pg06.htm>

13. MAYNARD, Hodson. **Manual del Ingeniero Industrial**. McGraw-Hill. 1999.
14. MURRAY, R Spiegel. **Estadística**. Editorial McGraw-Hill. 1970.
15. NIEBEL, Benjamín W. **Ingeniería de Métodos: estudio de tiempos y movimientos**. Editorial Alfa-omega. 1995.
16. NETTER, F. **La seguridad social y sus principios**. Editorial I.M.S.S. 1989.
17. PONCE, Agustín. **Administración de personal**. Editorial Limusa. 1994.
18. RIVERA Santizo, Hector. **Proyecto de seguridad**. CAPS. 1994.
19. ROSEUBAUM, Bernard. **Cómo motivar a los empleados de hoy**. Editorial McGraw-Hill.
20. RAMÍREZ Cavassa, Cesar. **Manual de seguridad industrial**. Editorial Ciencia y Técnica. 1993.
21. RAMÍREZ Cavassa, Cesar. **Ergonomía y productividad**. Editorial Limusa. 2001.
22. TORRES, Sergio Antonio. Ingeniería de plantas. Tesis área de producción, Facultad de Ingeniería. Guatemala C.A. Edición 1997.
23. DIAZ Pinto, Elmer Danilo. Programa de seguridad industrial en una empresa de manufactura textil. Tesis USAC.
24. Constitución Política de la República. Período legislativo 2001- 2002.

APÉNDICE

Figura 84. Formato para el análisis de puesto

HOJA DE ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO			
A. ENCABEZADO			
Nombre del puesto: _____			
Jefe inmediato: _____			
Ubicación: _____			
Número de empleados en el puesto: _____			
Jornada de trabajo: _____			
Tiempo de laborar de operarios en la empresa: _____			
Escolaridad: _____			
Experiencia: _____			
B. ACTIVIDADES DEL PUESTO: _____			

B.1. ACTIVIDADES EXTRAS DEL PUESTO: _____			

C. REQUISITOS FÍSICOS:			
Cargar	_____	Empujar	_____
Jalar	_____	Sujetar	_____
D. MEDIO AMBIENTE Y POSICIÓN:			
D.1. Posición en que se desarrollan las labores:			
De pie	_____	Sentado	_____
Caminando	_____	Agachándose	_____
Otras posturas molestas: _____			
D.2. Medio en que se desarrollan las labores:			
Bien ventilado	_____	Caliente	_____
Frío	_____	Húmedo	_____
Poca ventilación	_____	Mota	_____
Polvo	_____	Ruido	_____
Poca iluminación	_____		
E. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:			
Usan mascarillas	_____	Usan guantes	_____
Usan tapones para oídos	_____	Usan lentes	_____
F. RIESGOS Y ENFERMEDADES:			
Tipos de lesión posible:			
Cortaduras	_____	Hernias	_____
Caídas	_____	Tensión nerviosa	_____
Enfermedades de la vista _____			
Enfermedades de las vías respiratorias _____			
Enfermedades del oído _____			
G. CAPACIDAD REQUERIDA PARA EL PUESTO:			
Conocimientos _____			
Equipo y herramientas: _____			
Descripción del método: _____			
Material: _____			
Elaborado por: _____			
Fecha: _____			

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig Loarca

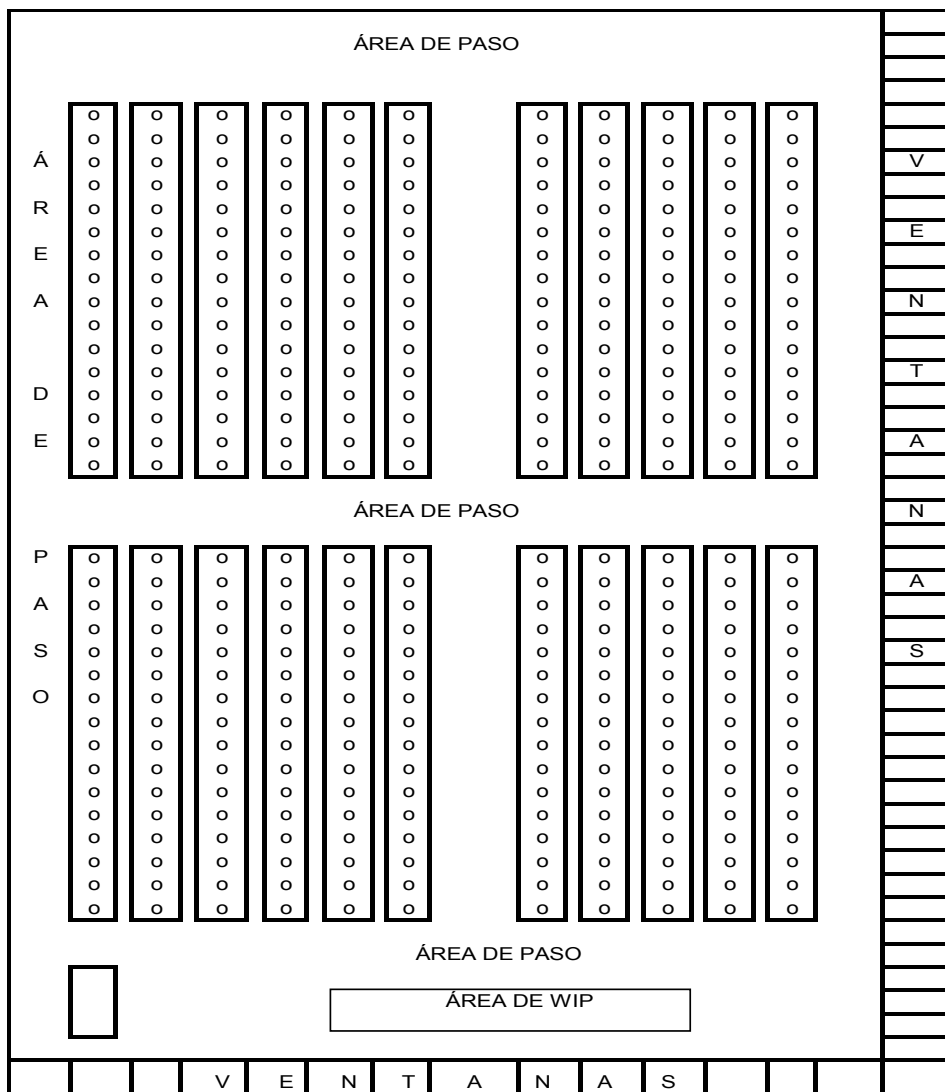
Figura 85. Plano de iluminación y ventilación del área de tendido y corte

Simbología:

○ lámparas

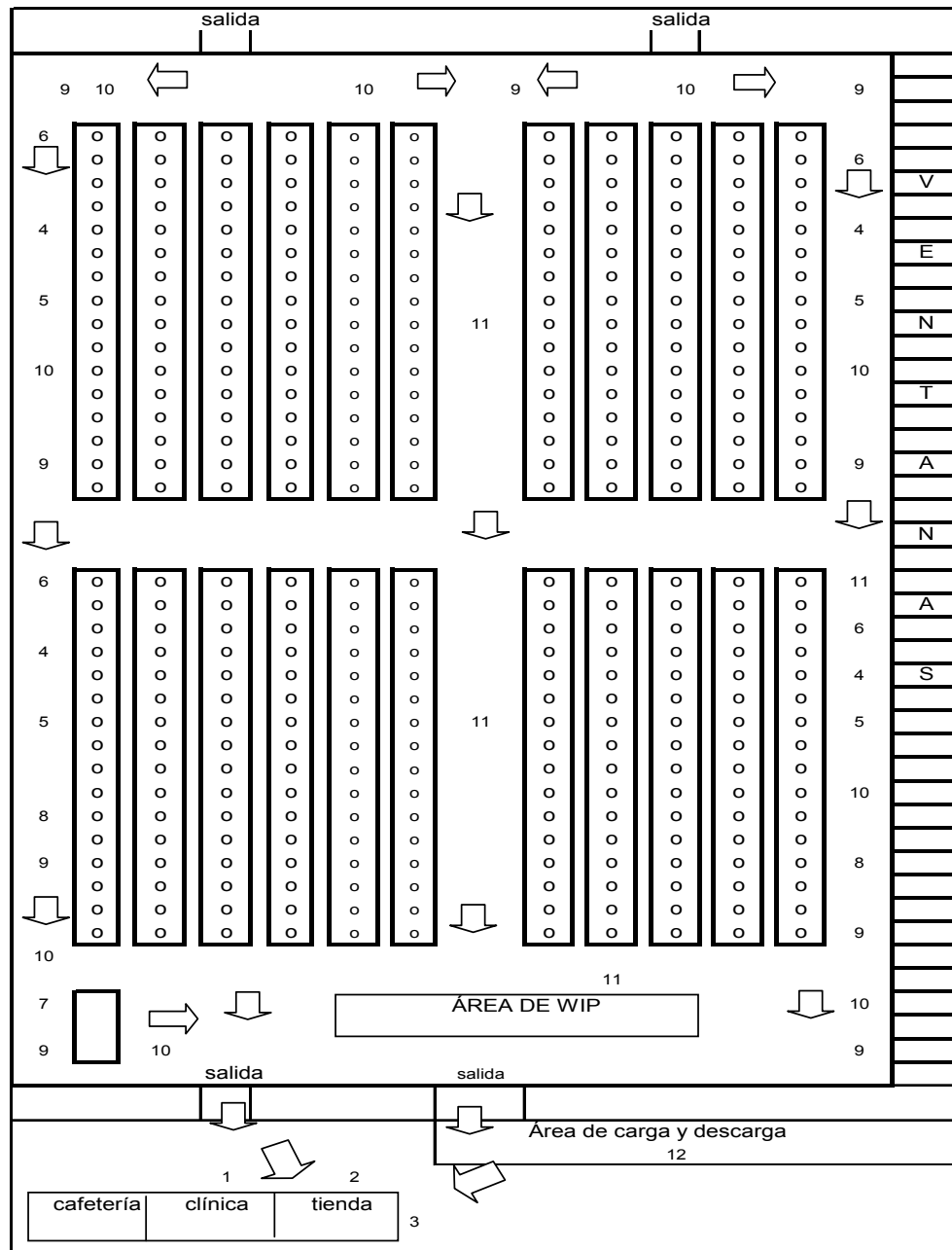


mesas de trabajo



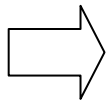
Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 86. Plano de señalización

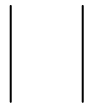


Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

SIMBOLOGÍA Y NUMEROLOGÍA DEL PLANO DE SEÑALIZACIÓN



Ruta de evacuación



Salidas

1. Primeros auxilios
2. Zona de seguridad
3. Punto de reunión
4. Uso obligatorio de guantes
5. Uso obligatorio de mascarillas
6. Uso obligatorio de tapones para oídos
7. Uso obligatorio de orejeras
8. Uso obligatorio de lentes o gafas
9. Botiquín
10. Extinguidor
11. Conserve limpia el área
12. Área de descarga

Figura 87. Hoja de muestreo del trabajo, análisis aleatorio

Muestreo de trabajo
10 observaciones

Nombre: _____
Puesto: _____
Área: _____ Hoja: _____
Fecha: _____
Hora de inicio: _____ Hora de fin: _____

No.	P	Q
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Nota:
P = Probabilidad de una observación
Q = Probabilidad de no tener observación

Elaborado por: _____

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 89. Reporte o Informe Bihoral mejorado de tendido.

REPORTE BIHORAL DE TENDIDO

Fecha: _____
 Grupo: _____
 Turno: _____
 Ancho de tela: _____
 Longitud de tendido: _____
 Tela recibida de bodega: _____

Tipo de tendido: _____
 Tipo de tela: _____
 Unidad de medida: _____
 Mesa de trabajo: _____
 Nombre de supervisor: _____
 Nombre de jefe: _____
 Nombre de ingeniero de planta: _____

	Hora inicio	Hora final	COR	Yardas	Meta	Eficiencia	Tiempos Muertos		Motivos de tiempos muertos
							Hora inicio	Hora fin	
7:00 A.M									
9:00 A.M									
11:00 A.M									
2:00 P.M									
4:00 P.M									
6:00P.M									

F) _____
 Ingeniero de planta

F) _____
 Supervisor

F) _____
 Jefe de tendido

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 90. Reporte o Informe Bihoral mejorado de corte

REPORTE BIHORAL DE CORTE

Fecha: _____ Corte No.: _____
 Grupo: _____ Tipo de tela: _____
 Turno: _____ Estilo: _____
 Ancho de tela: _____ Unidad de medida: _____
 Longitud de tendido: _____ Nombre de supervisor: _____
 Mesa de trabajo: _____ Nombre de jefe: _____
 Nombre de ingeniero de planta: _____

	Hora inicio	Hora final	COR	Unidades cortadas	Meta	Eficiencia	Tiempos Muertos		Motivos de tiempos muertos
							Hora inicio	Hora fin	
7:00 A.M									
9:00 A.M									
11:00 A.M									
2:00 P.M									
4:00 P.M									
6:00P.M									

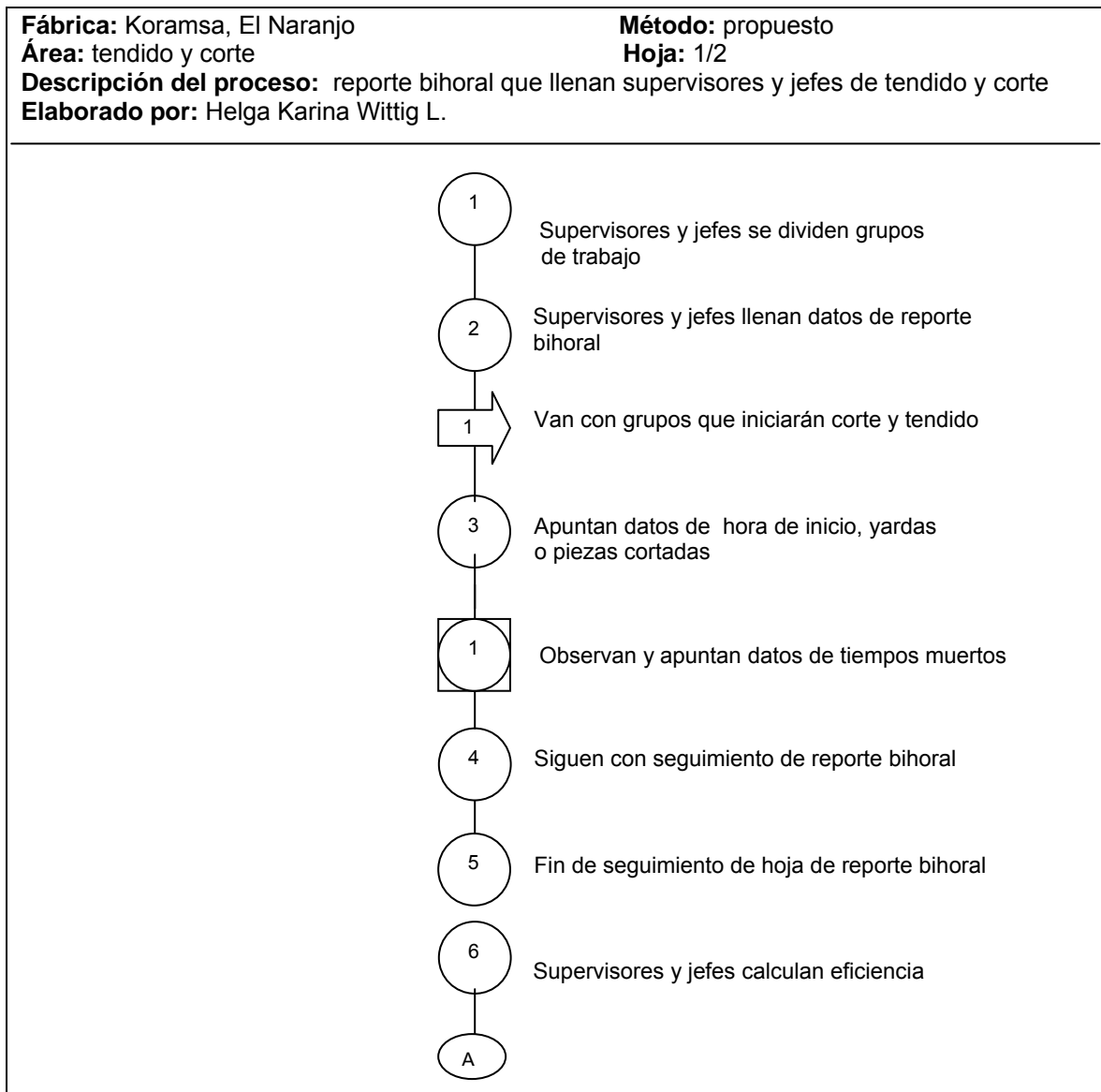
F) _____
 Ingeniero de planta

F) _____
 Supervisor

F) _____
 Jefe de corte

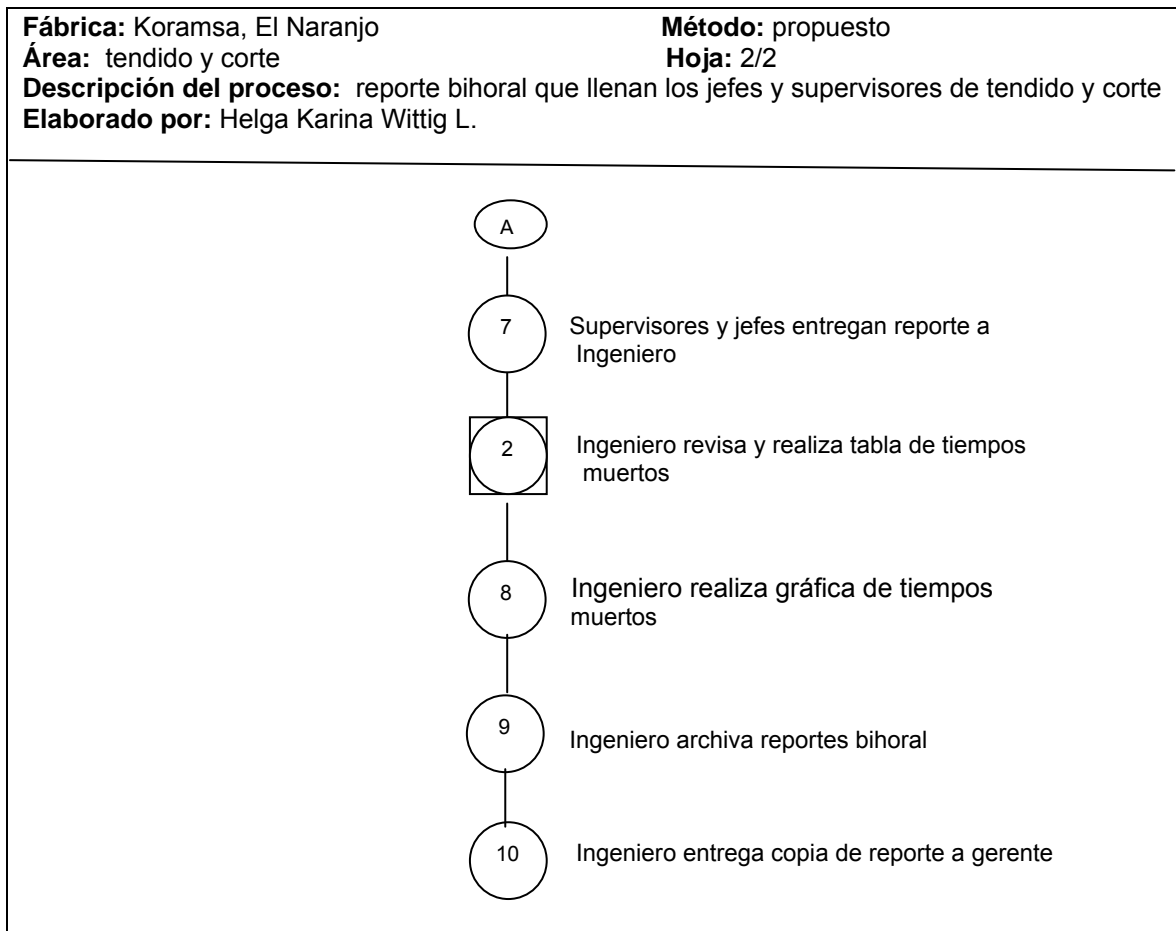
Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 91. Diagrama de flujo del procedimiento del reporte bihorale de tendido y corte



Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura .92. Continuación del diagrama de flujo del procedimiento del reporte bihorale de tendido y corte

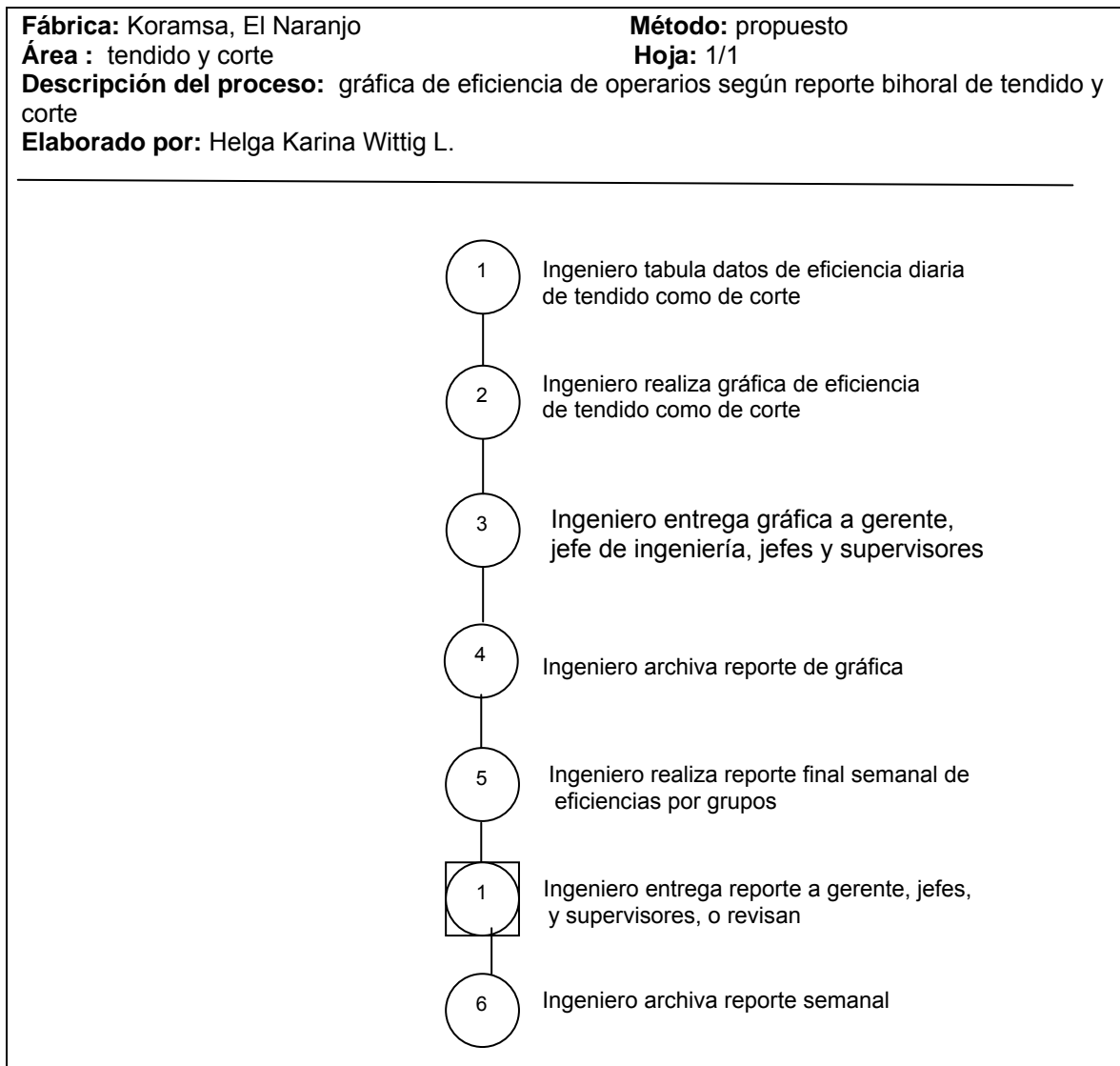


Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 93. Continuación de la figura 92

RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	10
	Transporte	1
	Combinada	2
	Total	13

Figura 94. Diagrama de flujo de procedimiento de las gráficas de eficiencia del operario, según el reporte bihoral de tendido y corte



Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 95. Continuación de figura 94



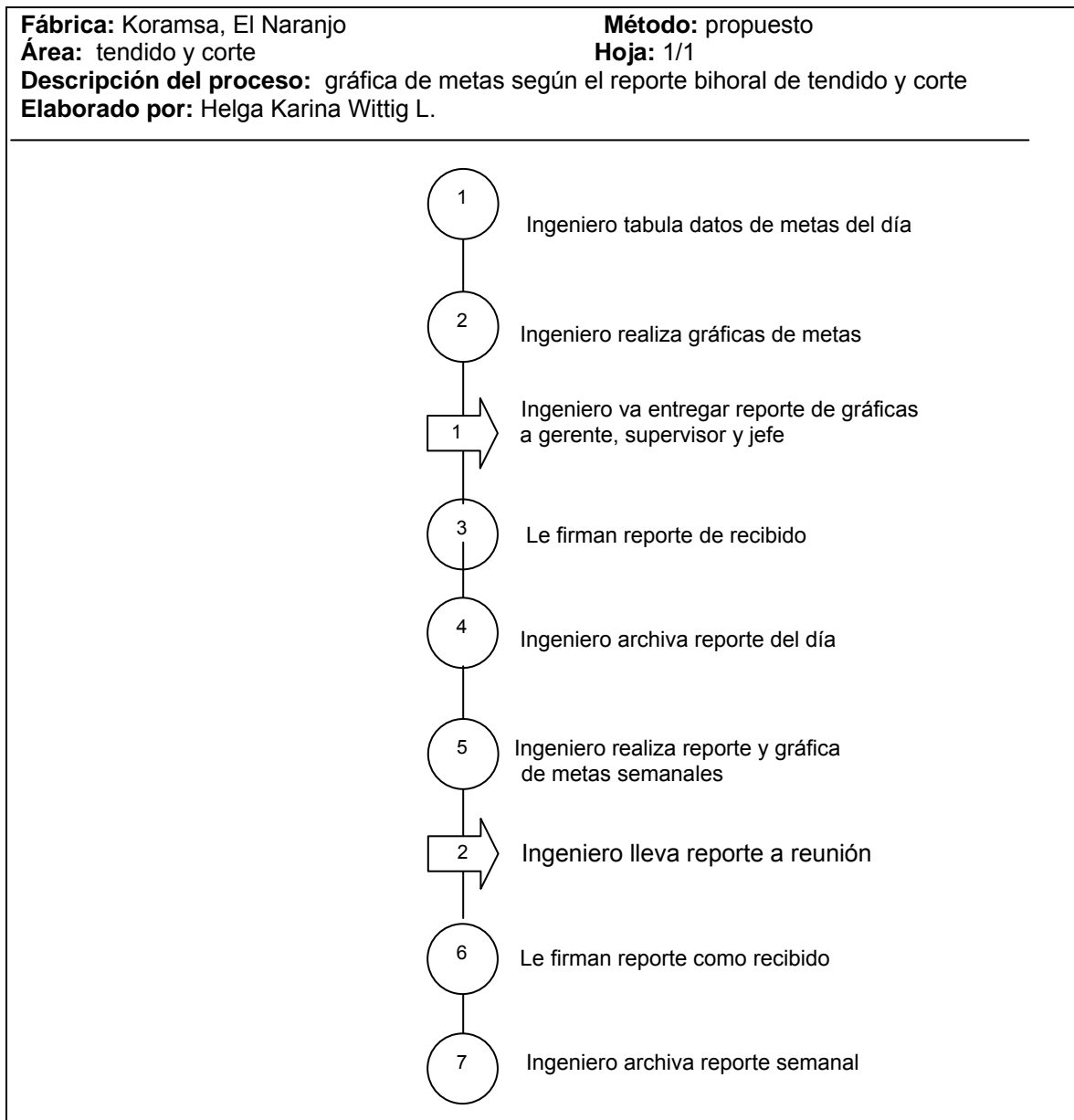
RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	6
	Combinada	1
	Total	7

Figura 96. Diagrama de flujo del procedimiento de las gráficas de meta de producción, según el reporte bihoral de tendido y corte



Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 97. Continuación de figura 96

RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	7
	Transporte	2
	Total	9

Figura 98. Hoja mejorada de seguimiento de tendido

HOJA DE SEGUIMIENTO DE TENDIDO

Fecha: _____

Grupo: _____

Turno: _____

Tipo de tela: _____

Mesa de trabajo: _____

Estilo: _____

Nombre de supervisor: _____

Nombre de jefe: _____

Nombre de ingeniero de planta: _____

COR	Hora inicio	Hora final	Total tiempo de tendido	Lienzos tendidos	Eficiencia	Eficiencia acumulada	Minutos tiempos muertos

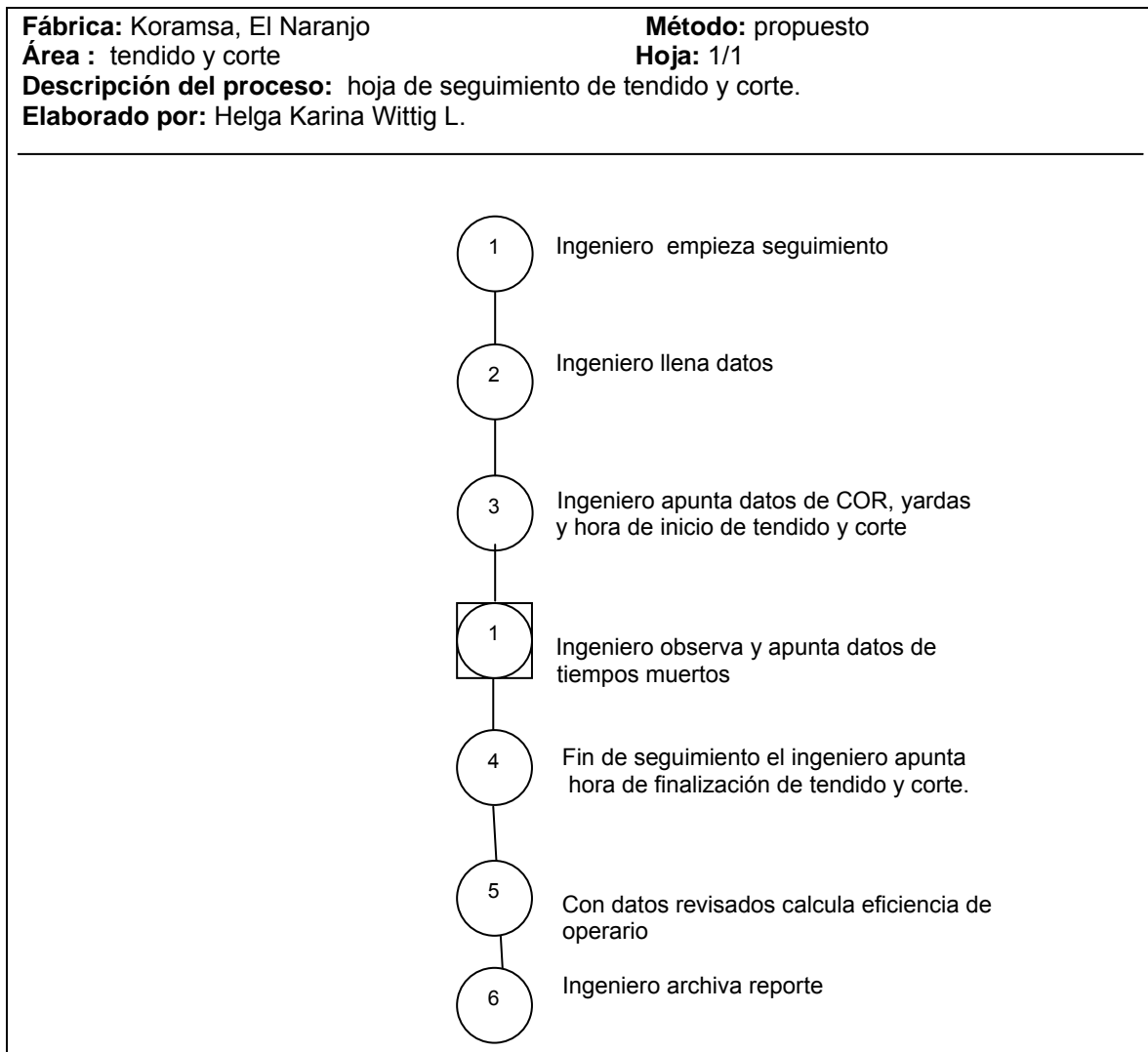
F) _____
Ingeniero de planta

F) _____
Jefe de tendido

F) _____
Supervisor

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 100. Diagrama de flujo del procedimiento de la hoja de seguimiento de tendido y corte



Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 101. Continuación de figura No.100



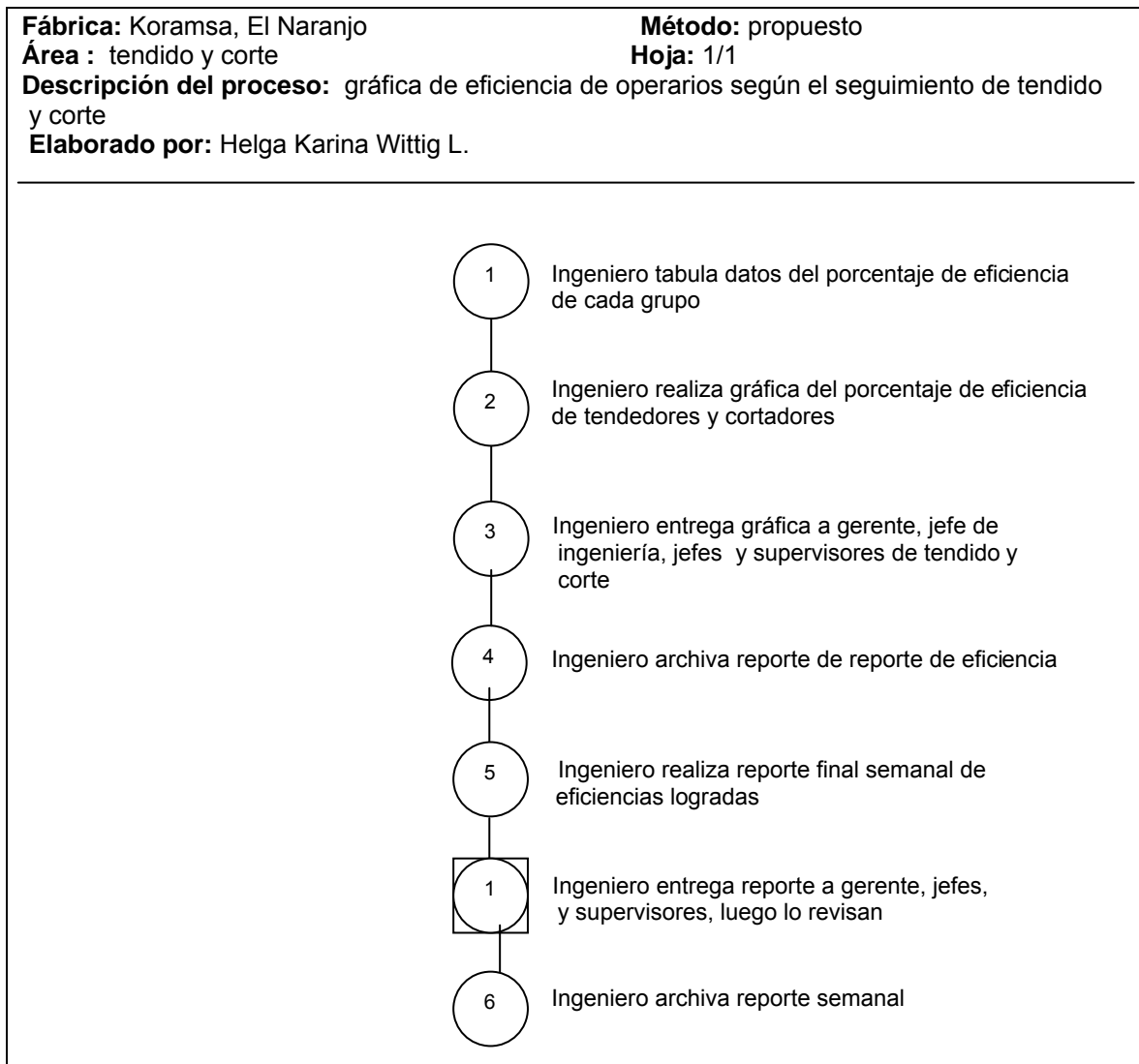
RESUMEN		
SIÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	6
	Combinada	1
	Total	7

Figura 102. Diagrama de flujo del procedimiento de la gráfica de eficiencia de operarios, según el seguimiento de tendido y corte



Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 103. Continuación de figura No. 102



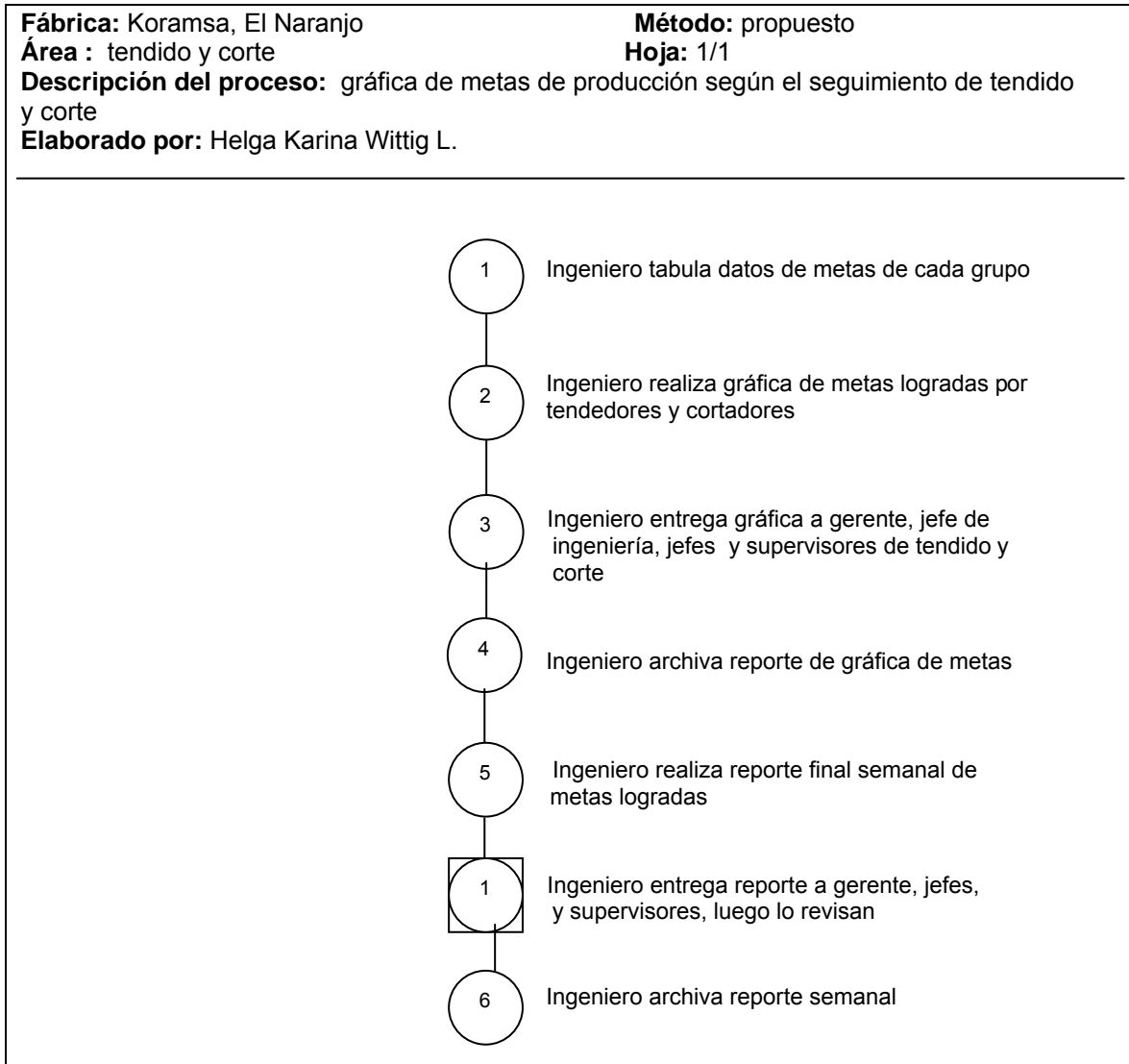
RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	6
	Combinada	1
	Total	7

Figura 104. Diagrama de flujo del procedimiento de gráfica de metas de producción, según el seguimiento de tendido y corte



Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 105. Continuación de figura No. 104



RESUMEN		
SÍMBOLO	EVENTO	No. DE EVENTOS
	Operación	6
	Combinada	1
	Total	7

Figura 106. Formato para el registro de intensidad de iluminación en mesas de trabajo

Registro de intensidad de iluminación en mesas de trabajo

Área	Luxes	Buena	Mala	Aceptable	Observaciones	Mejorar
Pasillo lateral derecho						
Pasillo lateral izquierdo						
Pasillo central						
Pasillo superior						
Pasillo inferior						
Cortadora automática						
Tendedora automática						

Elaborado por: _____

Hora: _____

Fecha: _____

Puesto: _____

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 107. Formato de registro de estado de equipo de protección personal

Registro del estado de las mascarillas, guantes, monogafas, tapones y auriculares.

Descripción	Fecha	Buena	Aceptable	Reemplazar	Total a reemplazar
Guantes					
Monogafas					
Mascarilla					
Tapones					
Auriculares					

Elabora por : _____
 Hora: _____
 Fecha: _____
 Nombre: _____
 Puesto: _____

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 108. Formato para el registro del botiquín

Registro para botiquín					
Descripción	Existencia	Cantidad a Pedir	Cantidad en existencia	Fecha de vencimiento	Total
Gasas	Si No				
Vendas	Si No				
Tabillas de cartón	Si No				
Tiras de tela	Si No				
Tijeras	Si No				
Termómetro	Si No				
Alcohol	Si No				
Agua oxigenada	Si No				
Jabón antiséptico	Si No				
Bicarbonato	Si No				
Acetaminofén	Si No				
Antihistamínicos	Si No				
Nauseol	Si No				
Aspirina	Si No				
Sal y azúcar	Si No				
Botella de agua	Si No				
Vasos	Si No				
Guantes estériles	Si No				
Linterna de mano	Si No				

Elaborado por equipo de primeros auxilios.
 Hora: _____
 Fecha: _____
 Nombre: _____
 Puesto: _____

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 109. Formato para el registro de orden y limpieza

Registro de orden y limpieza

Área	Orden		Limpieza		Orden y limpieza en área es:			Observaciones	Mejorar
	Si	No	Si	No	Buena	Mala	Aceptable		
Pasillo lateral derecho									
Pasillo lateral izquierdo									
Pasillo central									
Pasillo superior									
Pasillo inferior									
Debajo de mesas									
Sanitarios									
Salidas de emergencia									
Botes vacíos tirados									
Cintas tiradas									
Área de WIP									
Remanentes tirados									

Elaborado por: _____

Hora: _____

Fecha: _____

Puesto: _____

Turno: _____

Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 112. Formato para el registro de cuchillas y botes de *spray* a la semana

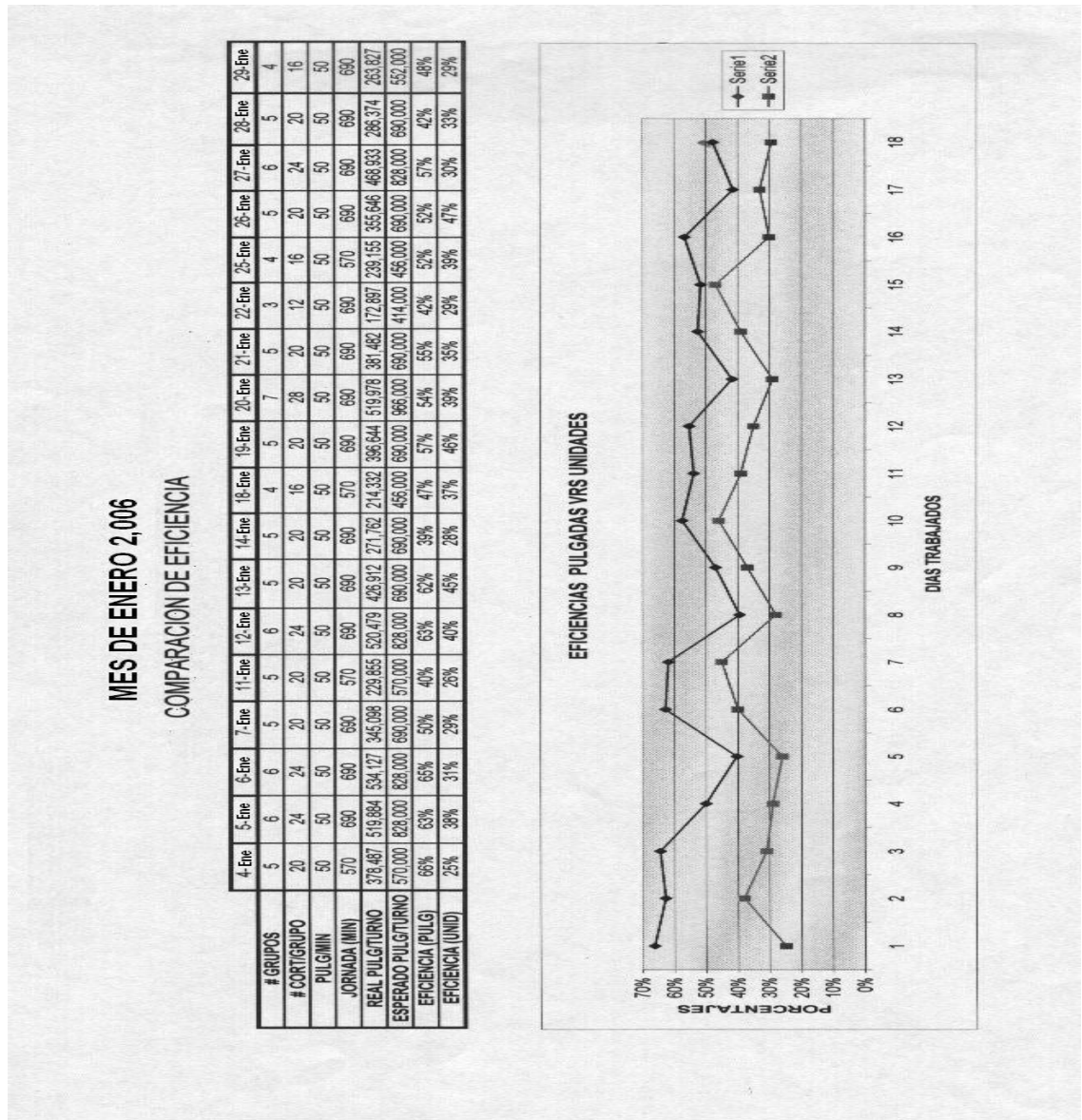
Registro de cuchillas de corte y botes de *spray* de adhesivo semanal

Semana	Cantidad de cuchillas	Cantidad de botes de <i>spray</i>	Total en semana
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			
Del ___ al ___			

Realizado por: _____
 Turno: _____
 Puesto: _____

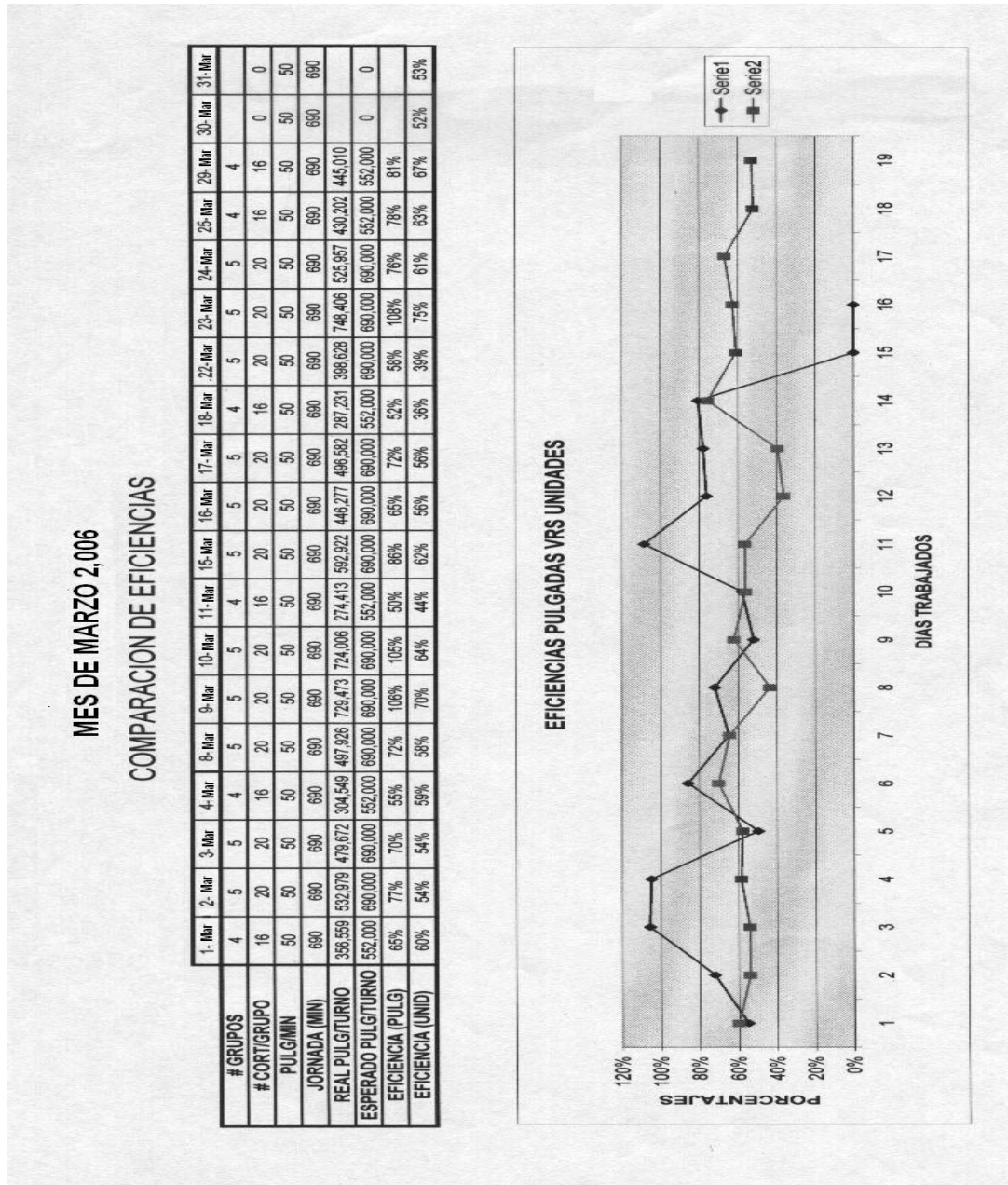
Fuente: elaborado por Helga Karina Wittig L

Figura 114. Gráfica de eficiencia del mes de enero 2006



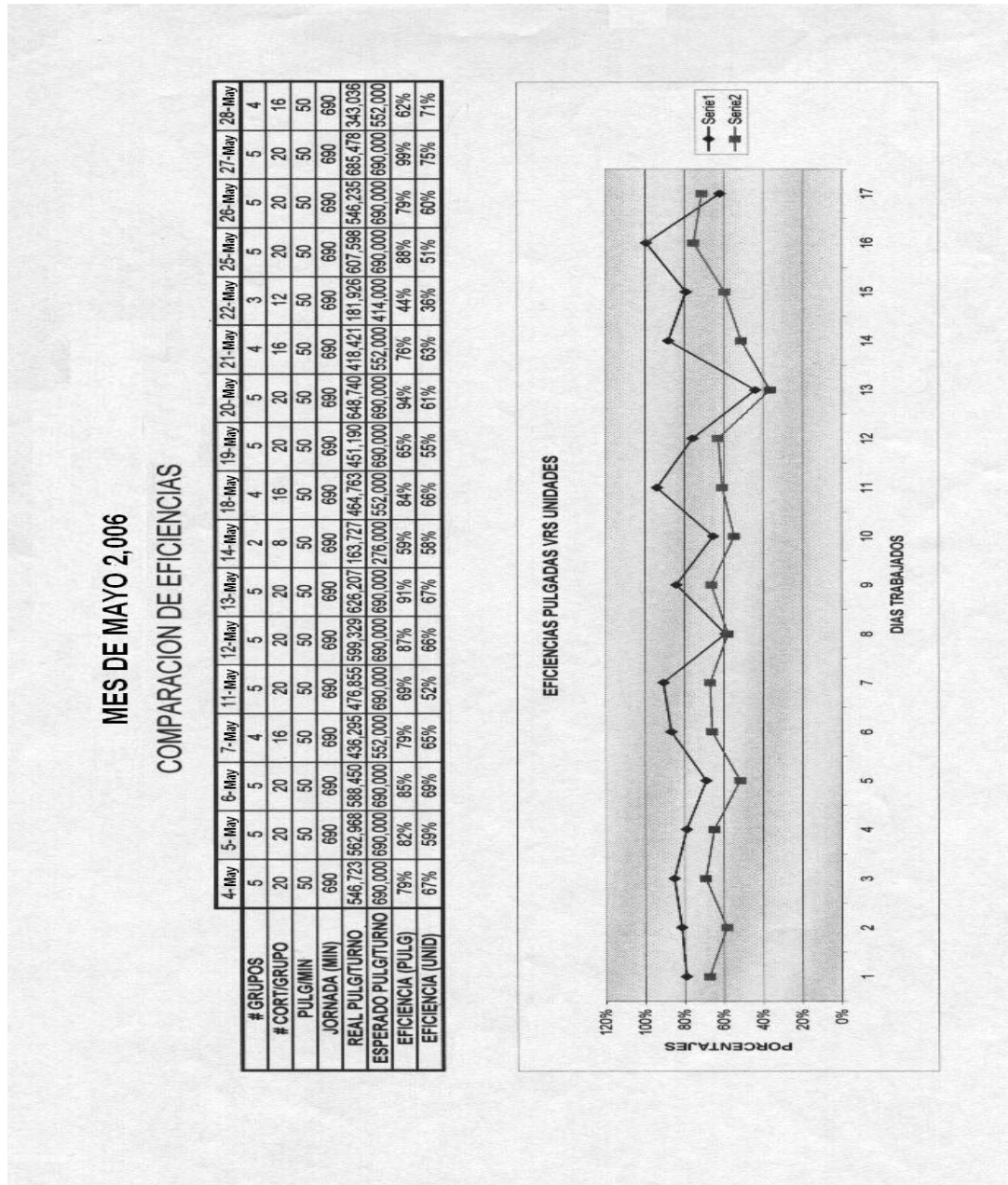
Fuente: datos obtenidos en la planta koramsa, por la estudiante Helga Karina Wittig Loarca

Figura 115. Gráfica de eficiencia del mes de marzo 2006



Fuente: datos obtenidos en la planta koramsa, por la estudiante Helga Karina Wittig Loarca

Figura 116. Gráfica de eficiencia del mes de mayo 2006



Fuente: datos obtenidos en la planta koramsa, por la estudiante Helga Karina Wittig Loarca

Anexo 2. Reporte bihora actual

REPORTE DE CORTE TURNO _____												
		Fecha:								Tiempo muerto		
		Grupo Número								Tiempo muerto		
	No.	Mesa	Corte	Piezas cortadas	Meta	Hrs. Inicio	Hrs.fin	Inicio	Final	Motivo	Eficiencia	
08:00	1											
	2											
10:00	3											
	4											
11:30	5											
	6											
14:00	7											
	8											
16:00	9											
	10											
18:00	11											
	12											

		Grupo Número								Tiempo muerto		
	No.	Mesa	Corte	Piezas cortadas	Meta	Hrs. Inicio	Hrs.fin	Inicio	Final	Motivo	Eficiencia	
08:00	1											
	2											
10:00	3											
	4											
11:30	5											
	6											
14:00	7											
	8											
16:00	9											
	10											
18:00	11											
	12											

		Grupo Número								Tiempo muerto		
	No.	Mesa	Corte	Piezas cortadas	Meta	Hrs. Inicio	Hrs.fin	Inicio	Final	Motivo	Eficiencia	
08:00	1											
	2											
10:00	3											
	4											
11:30	5											
	6											
14:00	7											
	8											
16:00	9											
	10											
18:00	11											
	12											

Fuente: elaborado por ingeniero de planta

Anexo 3. Hoja de evaluación de limpieza y orden que usan actualmente

<u>EVALUACIÓN DIARIA EN PLANTA DE CORTE</u>									
Entrega turno: 1 2 3 4					Fecha: _____				
Recibe turno: 1 2 3 4					Hora: AM PM				
A. ORDEN Y LIMPIEZA EN PLANTA									
		ENTREGA			RECIBE				
No.	DESCRIPCIÓN	SI	NO	Necesita mejorar	SI	NO	Necesita Mejorar	OBSERVACIONES	
1	Pasillos centrales limpios y ordenados								
2	Pasillos centrales libres de jaulas, etc.								
3	Pasillos laterales en orden								
4	Pasillos entre mesa limpios								
5	Muelle limpio y ordenado								
6	Área de almacenaje ordenado								
7	Áreas rojas libres								
8	Péndulos eléctricos en rieles								
9	Debajo de mesas limpio								
B. PRODUCCIÓN EN PROCESO									
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	OBSERVACIONES						
1	Cortes rechazados								
	Razón: falta piezas								
	no pasó inspección de calidad								
	reproceso								
	otros								
2	Cortes pendientes								
_____					_____				
Jefe de turno entrega					Jefe de turno recibe				

Fuente: elaborado por ingeniero de planta

Anexo 4. Hoja actual de seguimiento de corte

HOJA DE SEGUIMIENTO DE CORTE

Grupo:

Fecha:

C.O.R	Hora inicio	Pulgadas	Tiempo corte 100%	Tiempo Real	Eficiencia corte	Eficiencia acumulada

Grupo:

Fecha:

C.O.R	Hora inicio	Pulgadas	Tiempo corte 100%	Tiempo Real	Eficiencia corte	Eficiencia acumulada

Fuente: elaborado por ingeniero de planta

Anexo 5. Valores típicos de iluminancia según el área de trabajo

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicios (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zona de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Centros docentes			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
Oficinas			
Oficinas normales, salas de procesos de datos, salas de conferencias, mecanografiado	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD, CAM CAE	500	750	1000
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
Viviendas			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

Fuente: ergonomía y productividad. Ramírez Cavassa. Capítulo 8.

Anexo 6. Niveles típicos de sonidos en decibeles (dbA)

DECIBELES	FUENTE DE SONIDO	EFEECTO
0	Sonidos comunes	Umbral de audibilidad
10	Sonidos comunes	Apenas audible
20	Susurro	Audible
30	Interiores de recámaras	Muy suave
40	Música radical moderada	Muy suave
50	Vecindario tranquilo, conversación normal	Suave
60	Aparato de aire acondicionado	Moderado
70	Tránsito urbano	Molesto
80	Tren	Exasperante
90	Rueda de esmeril, cortadoras	Muy molesto
100 - 110	Motocicletas, Máquinas automáticas	Muy perjudicial
120	Música en disco	Muy perjudicial
130	Martillo, remachadora	Umbral de dolor
140	Avión grande de hélice, taladro automático	Excesivamente fuerte (lesión en oídos)
150 - 160	Jet	Excesivamente fuerte (lesión en oídos)
170	Ametralladora	Lesiones graves en oído
180	Misil	Puede causar la muerte

Fuente: Ingeniería Industrial. Estudio de tiempos y movimientos. Niebel. Capítulo 9.

Anexo 7. Exposiciones permisibles a ruidos

DURACION POR DIA (horas)	NIVELES DE SONIDO (dba)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 o menos	115

Fuente: ergonomía y productividad. Ramírez Cavassa. Capítulo 8

Anexo 8. Efectos de la temperatura en el trabajador

TEMPERATURA ° C	EFEECTO
10	Agarrotamiento en extremidades
18	Óptimo
24	Fatiga Física
30	Pierde agilidad, rapidez mental
50	Tolerables una hora
70	Tolerables 1/2 hora

Fuente: ergonomía y productividad. Ramírez Cavassa. Capítulo 8.

Anexo 9. Temperatura según el tipo de actividad.

TIPO DE ACTIVIDAD	TEMPERATURA °C
Profesión sedentaria	17 a 20
Trabajos manuales ligeros	15 a 18
Trabajos de más fuerza	12 a 15

Fuente: ergonomía y productividad. Ramírez Cavassa. Capítulo 8

Anexo 10. Tabla de números aleatorios

49 54 43 54 82	17 37 93 23 78	87 35 20 96 43	84 26 34 91 64
57 24 55 06 88	77 04 74 47 67	21 76 33 50 25	83 92 12 06 76
16 95 55 67 19	98 10 50 71 75	12 86 73 58 07	44 39 52 38 79
78 64 56 07 82	52 42 07 44 38	15 51 00 13 42	99 66 02 79 54
09 47 27 96 54	49 17 46 09 62	90 52 84 77 27	08 02 73 43 28
44 17 16 58 09	79 83 86 19 62	06 76 50 03 10	55 23 64 05 05
84 16 07 44 99	83 11 46 32 24	20 14 85 88 45	10 93 72 88 71
82 97 77 77 81	07 45 32 14 08	32 98 94 07 72	93 85 79 10 75
50 92 26 11 97	00 56 76 31 38	80 22 02 53 53	86 60 42 04 53
83 39 50 08 30	42 34 07 96 88	54 42 06 87 98	35 85 29 48 39
40 33 20 38 26	13 89 51 03 74	17 76 37 13 04	07 74 21 19 30
96 83 50 87 75	97 12 25 93 47	70 33 24 03 54	97 77 46 44 80
88 42 95 45 72	16 64 36 16 00	04 43 18 66 79	94 77 24 21 90
33 27 14 34 09	45 59 34 68 49	12 72 07 34 45	99 27 72 95 14
50 27 89 87 19	20 15 37 00 49	52 85 66 60 44	38 68 88 11 80
55 74 30 77 40	44 22 78 84 26	04 33 46 09 52	68 07 97 06 57
59 29 97 68 60	71 91 38 67 54	13 58 18 24 76	15 54 55 95 52
48 55 90 65 72	96 57 69 36 10	96 46 92 42 45	97 60 49 04 91
66 37 32 20 30	77 84 57 03 29	10 45 65 04 26	11 04 96 67 24
68 49 69 10 82	53 75 91 93 30	34 25 20 57 27	40 48 73 51 92
83 62 64 11 12	67 19 00 71 74	60 47 21 29 68	02 02 37 03 31
06 09 19 74 66	02 94 37 34 02	76 70 90 30 86	38 45 94 30 38
33 32 51 26 38	79 78 45 04 91	16 92 53 56 16	02 75 50 95 98
42 38 97 01 50	87 75 66 81 41	40 01 74 91 62	48 51 84 08 32
96 44 33 49 13	34 86 82 53 91	00 52 43 48 85	27 55 26 89 62
64 05 71 95 86	11 05 65 09 68	76 83 20 37 90	57 16 00 11 66
75 73 88 05 90	52 27 42 14 86	22 98 12 22 08	07 52 74 95 80
33 96 02 75 19	07 60 62 93 55	59 33 82 43 90	49 37 38 44 59
97 51 40 14 02	04 02 33 31 08	39 54 16 49 36	47 95 93 13 30
15 06 15 93 20	01 90 10 75 06	40 78 78 89 62	02 67 74 17 33
22 35 85 15 33	92 03 51 59 77	59 56 78 06 83	52 91 05 70 74
09 98 42 99 64	61 71 62 99 15	06 51 29 16 93	58 05 77 09 51
54 87 66 47 54	73 32 08 11 12	44 95 92 63 16	29 56 24 29 48
58 37 78 80 70	42 10 50 67 42	32 17 55 85 74	94 44 67 16 94
87 59 36 22 41	26 78 63 06 55	13 08 27 01 50	15 29 39 39 43
71 41 61 50 72	12 41 94 96 26	44 95 27 36 99	02 96 74 30 83
23 52 23 33 12	96 93 02 18 39	07 02 18 36 07	25 99 32 70 23
31 04 49 69 96	10 47 48 45 88	13 41 43 89 20	97 17 14 49 17
31 99 73 68 68	35 81 33 03 76	24 30 12 48 60	18 99 10 72 34
94 58 28 41 36	45 37 59 03 09	90 35 57 29 12	82 62 54 65 60

Fuente: KAMAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo, pp 264.

Anexo 11. Gráfica de zonas de comodidad según temperatura y humedad

