



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

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE ERGONOMÍA Y EFICACIA
DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA KMI, S. A.,
MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST**

Luis Esteban Polanco Trujillo

Asesorado por el Ing. Efraín Andrés Paiz Cano

Guatemala, agosto de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE ERGONOMÍA Y EFICACIA
DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA KMI, S. A.,
MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

LUIS ESTEBAN POLANCO TRUJILLO

ASESORADO POR EL ING. EFRAÍN ANDRÉS PAIZ CANO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE ERGONOMÍA Y EFICACIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA KMI, S. A., MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de julio de 2014.



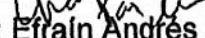
Luis Esteban Polanco Trujillo

Guatemala, Mayo del 2015

Sr.
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela Mecánica Industrial

Por medio de la presente tengo a bien informar he revisado y aprobado el trabajo de graduación del estudiante Luis Esteban Polanco Trujillo con carné no 201113808 de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, de la carrera Ingeniería Industrial, el cual lleva el título de "ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE ERGONOMÍA Y EFICACIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA KMI, S. A., MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST", y autorizo la entrega de la misma para las posteriores revisiones.

Atentamente:


Ing: Efraín Andrés Paiz Cano
Colegiado No. 7 675

Efraín Andrés Paiz Cano
Ingeniero Mecánico Industrial
Colegiado No. 7 675



REF.REV.EMI.087.015

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE ERGONOMIA Y EFICACIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA KMI, S.A., MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST**, presentado por el estudiante universitario **Luis Esteban Polanco Trujillo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. María Martha Wolford de Hernández
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2015.

/mgp



REF.DIR.EMI.141.015

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 **ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE ERGONOMÍA Y EFICACIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA KMI, S. A., MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST**, presentado por el estudiante universitario **Luis Esteban Polanco Trujillo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2015.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE ERGONOMÍA Y EFICACIA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA KMI,S.A., MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST**, presentado por el estudiante universitario: **Luis Esteban Polanco Trujillo**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, agosto de 2015



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Porque me ha permitido alcanzar todos mis sueños y me ha dado la vida para seguir luchando por ellos.
- Mis padres** Edgar Polanco y Thelma Trujillo, porque este triunfo es más suyo que mío, porque han sacrificado mucho para que yo logre lo que hasta ahora soy, los amo mucho.
- Mis hermanos** Edgar y Beatriz Polanco, porque me han apoyado desde el inicio de mi carrera hasta el día de hoy.
- Mi novia** Andrea Bojórquez, gracias por el apoyo que me has dado, por la paciencia y sobre todo por el amor que me demuestras día a día, te amo.
- Mi asesor** Por tomarse el tiempo para leer y revisar mi trabajo de graduación, dando siempre mejores ideas para mejorarlo.
- Mis amigos** Belter Hernández, Manuel González, Rommel Méndez, por la gran amistad que desde niños nos ha unido.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la base en mi formación como futuro profesional.
Facultad de Ingeniería	Porque todo lo aprendido en estos cinco años de estudio.
Mis amigos de la Facultad	Andrés Villalobos, José Maldonado, Saúl Sandoval, Marcella Chávez, Carol Reyes, Kimberly Lavicount, José Vides, Mashury Tobar, Jorge Letona, por ser grandes amigos y por el apoyo mostrado siempre.
Efraín Paiz	Por asesorarme en mi trabajo de graduación y por ser un gran amigo y compañero de trabajo.
Belter Hernández	Por apoyarme y sobre todo por estar conmigo en las buenas y malas, gracias amigo.
Personal de KMI, S. A.	Por el carisma y apoyo mostrado en el tiempo que estuve realizando mi trabajo de graduación dentro de las instalaciones de tan excelente empresa.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIII
LISTA DE SÍMBOLOS	XVII
GLOSARIO	XIX
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.	1
1.1. Historia de la empresa.....	1
1.2. Descripción del producto.	2
1.3. Ubicación de la empresa.	2
1.4. Planeación estratégica.	2
1.4.1. Visión.	2
1.4.2. Misión.	3
1.4.3. Estructura organizacional.	3
1.4.4. Políticas de calidad.....	4
1.4.5. Metas a corto plazo.	4
1.5. Diseño de operaciones.....	5
1.5.1. Departamento de Corte.	5
1.5.1.1. Diagrama de procesos Departamento de Corte.	6
1.5.2. Departamento de Ensamble.	8
1.5.2.1. Diagrama de procesos Departamento de Ensamble.	8
1.5.3. Departamento de Empaque.....	12

	1.5.3.1.	Diagrama de procesos Departamento de Empaque.	12
1.6.		Medición de la eficiencia.	14
1.7.		Medición de eficacia.	14
2.		MARCO TEÓRICO	17
2.1.		Alcance de la ergonomía.	17
	2.1.1.	Metodología.	18
2.2.		La intervención ergonómica.	18
2.3.		Las etapas de la intervención.	19
	2.3.1.	Conceptualización de la ergonomía.	20
2.4.		La ergonomía como herramienta para la búsqueda de la eficacia.	20
2.5.		Método LEST para la evaluación ergonómica.	21
	2.5.1.	Ámbito de aplicación del método LEST.	21
	2.5.2.	Guía de observación.	22
	2.5.3.	Aparatos de medición para la aplicación del método LEST.	22
	2.5.4.	Evaluación del método LEST.	22
	2.5.4.1.	Aspectos considerados por el método LEST.	22
		2.5.4.1.1. Entorno físico.	23
		2.5.4.1.2. Aspectos psicosociales.	23
		2.5.4.1.3. Carga física.	24
		2.5.4.1.4. Carga mental.	24
		2.5.4.1.5. Tiempos de trabajo.	24
	2.5.4.2.	Variables consideradas por el método LEST.	25

2.5.4.2.1.	Ambiente térmico.....	25
2.5.4.2.2.	Ruido.	25
2.5.4.2.3.	Ambiente luminoso.	25
2.5.4.2.4.	Vibraciones.	26
2.5.4.2.5.	Carga dinámica.	26
2.5.4.2.6.	Carga estática.	27
2.5.4.2.7.	Presión de tiempos.	27
2.5.4.2.8.	Atención.	27
2.5.4.2.9.	Complejidad.	28
2.5.4.2.10.	Iniciativa.	28
2.5.4.2.11.	Comunicación con los demás trabajadores.	28
2.5.4.2.12.	Relación con el mando.	29
2.5.4.2.13.	<i>Status</i> social.	29
2.5.4.2.14.	Cantidad y organización del tiempo de trabajo.	29
3.	APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST	31
3.1.	Aspectos considerados molestias, débiles, fuertes o nocivas, que afectan la eficacia del trabajador.	33
3.1.1.	Entorno físico.	33
3.1.1.1.	Ambiente térmico.	34
3.1.1.1.1.	Velocidad del aire en el puesto de trabajo.	34
3.1.1.1.2.	Temperatura de aire seca y húmeda.	35

	3.1.1.1.3.	Duración de la exposición diaria a las condiciones.	35
	3.1.1.1.4.	Veces que el trabajador sufre variación de temperatura.....	35
3.1.1.2.		Ruido.....	36
	3.1.1.2.1.	Nivel de atención requerido por la tarea....	36
	3.1.1.2.2.	Número de ruidos a los que está expuesto el trabajador.	37
3.1.1.3.		Ambiente luminoso.....	37
	3.1.1.3.1.	Nivel de iluminación en el puesto de trabajo.....	38
	3.1.1.3.2.	Nivel (medio) de iluminación general de la planta.....	38
	3.1.1.3.3.	Nivel de contraste en el puesto.....	38
	3.1.1.3.4.	Nivel de percepción requerido para la tarea.....	39
3.1.1.4.		Vibraciones.....	39
	3.1.1.4.1.	Duración diaria de la exposición a las vibraciones.....	39

	3.1.1.4.2.	Carácter de las vibraciones.	40
	3.1.1.5.	Resultados globales del entorno físico.	40
3.1.2.		Aspectos psicosociales.....	41
	3.1.2.1.	Iniciativa.....	41
	3.1.2.1.1.	Comunicación con los demás trabajadores.....	42
	3.1.2.1.2.	Número de personas visibles en un radio de seis metros.	42
	3.1.2.2.	Relación con el mando.	42
	3.1.2.2.1.	Frecuencia de consignas recibidas por el mando.....	43
	3.1.2.3.	Dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica.	43
	3.1.2.4.	<i>Status</i> social.	43
	3.1.2.4.1.	Duración de aprendizaje del trabajador para el puesto.....	43
	3.1.2.4.2.	Formación del trabajador requerido.	44
	3.1.2.5.	Resultados globales de los aspectos psicosociales.	44
3.2.		Riesgos ergonómicos por posiciones y posturas adoptadas frecuentemente por el trabajador.....	45
	3.2.1.	Carga física.....	45

3.2.1.1.	Carga estática.	46
3.2.1.1.1.	Posiciones más adoptadas por el trabajador.	46
3.2.1.2.	Carga dinámica.	51
3.2.1.2.1.	Peso en kilogramos de la carga que provoca el esfuerzo.	51
3.2.1.2.2.	Esfuerzo continuo o breve.	52
3.2.1.2.3.	Duración total del esfuerzo en minutos (continuo).	52
3.2.1.2.4.	Duración total del esfuerzo en horas (breve).	52
3.2.1.2.5.	Distancia recorrida, frecuencia de transporte.	52
3.2.1.3.	Resultados globales del aspecto, carga física.	53
3.2.1.4.	Riesgos ergonómicos.	54
3.2.1.4.1.	Riesgos en brazo.	55
3.2.1.4.2.	Riesgo en piernas.	56
3.2.1.4.3.	Riesgos en espalda.	57
3.2.1.4.4.	Riesgos en general.	57
3.3.	Gasto energético por condiciones laborales y tiempos de trabajo.	58
3.3.1.	Carga mental.	59

3.3.1.1.	Presión de tiempos.....	59
3.3.1.1.1.	Tiempo en alcanzar el ritmo de trabajo.....	60
3.3.1.1.2.	Modo de remuneración de trabajador.....	60
3.3.1.1.3.	Pausas realizadas por el trabajador.....	61
3.3.1.1.4.	Trabajo en cadena.....	62
3.3.1.1.5.	Consecuencias de ausencias del trabajador.....	62
3.3.1.2.	Atención.....	62
3.3.1.2.1.	Nivel de atención requerido por la tarea... ..	63
3.3.1.2.2.	Tiempo que debe mantenerse el nivel de atención.....	63
3.3.1.2.3.	Riesgos por falta de atención.....	63
3.3.1.2.4.	Frecuencia de riesgos.....	64
3.3.1.2.5.	Posibilidad técnica de hablar en el puesto.....	64
3.3.1.2.6.	Número de máquinas que debe atender el trabajador.....	64
3.3.1.3.	Complejidad.....	65

	3.3.1.3.1.	Duración media de cada operación.....	65
	3.3.1.3.2.	Duración media de cada ciclo.	65
	3.3.1.4.	Resultados globales de carga mental.....	65
3.3.2.		Tiempos de trabajo.....	67
	3.3.2.1.	Cantidad y organización del tiempo de trabajo.	67
	3.3.2.1.1.	Duración semanal en horas del tiempo de trabajo.....	68
	3.3.2.1.2.	Tipo de horario del trabajador.....	68
	3.3.2.1.3.	Normas respecto a las horas extraordinarias. ...	69
	3.3.2.1.4.	Tolerancias con retrasos en horarios.	69
	3.3.2.1.5.	Tiempos de descanso.....	69
	3.3.2.2.	Resultados globales de tiempo de trabajo.	70
4.		ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	73
	4.1.	Análisis de la relación entre ergonomía y eficacia de la línea de producción.....	73
	4.1.1.	Entorno físico.	74
	4.1.1.1.	Relación entorno físico y eficacia de producción.....	74

4.1.1.2.	Relación ambiente térmico con eficacia de producción.	74
4.1.1.3.	Relación ruido con eficacia de producción.	77
4.1.1.4.	Relación ambiente luminoso con eficacia de producción.	79
4.1.2.	Aspectos psicosociales.	81
4.1.2.1.	Relación iniciativa con eficacia de producción.	81
4.1.2.2.	Relación <i>status</i> social con eficacia de producción.	82
4.1.2.3.	Relación dependencia de compañeros y eficacia de producción.	83
4.1.2.4.	Relación de la relación con el mando y eficacia de producción.	84
4.1.3.	Carga física.	85
4.1.3.1.	Relación carga estática con eficacia de producción.	86
4.1.3.1.1.	Riesgos ergonómicos por carga estática.	87
4.1.3.2.	Relación carga dinámica con eficacia de producción.	89
4.1.3.2.1.	Riesgos ergonómicos por carga dinámica.	90
4.1.4.	Carga mental.	91
4.1.4.1.	Relación presión de tiempos con eficacia de producción.	91

4.1.4.2.	Relación de atención con eficacia de producción.....	92
4.1.4.3.	Relación complejidad con eficacia de producción.....	93
4.1.5.	Tiempos de trabajo.....	94
4.1.5.1.	Relación cantidad de tiempo de trabajo y eficacia de producción.	95
4.2.	Variables ergonómicas que determinan la eficacia de producción.....	96
4.2.1.	Variables del entorno físico.	96
4.2.2.	Variables de los aspectos psicosociales.	97
4.2.3.	Variables de la carga física.	98
4.2.4.	Variables de la carga mental.	99
4.2.5.	Variables de tiempos de trabajo.	100
5.	PROPUESTA DE MEJORA.....	103
5.1.	Entorno físico.	103
5.1.1.	Ambiente térmico.	103
5.1.2.	Ruido.....	104
5.1.3.	Ambiente luminoso.....	105
5.1.4.	Vibraciones.....	105
5.2.	Aspectos psicosociales.	105
5.2.1.	Iniciativa.	106
5.2.2.	<i>Status</i> social.	107
5.2.3.	Comunicación con los demás trabajadores.....	108
5.2.4.	Relación con el mando.....	110
5.3.	Carga física.....	111
5.3.1.	Carga estática.	111
5.3.2.	Carga dinámica.	112

5.4.	Carga mental.....	115
5.4.1.	Presión de tiempos.....	115
5.4.2.	Atención.....	116
5.4.3.	Complejidad.....	117
5.5.	Tiempos de trabajo.....	118
5.5.1.	Cantidad y organización del tiempo de trabajo.....	118
5.6.	Costo beneficio de mejora de las condiciones laborales.....	119
5.6.1.	Entorno físico.....	119
5.6.2.	Carga física.....	120
5.6.3.	Carga mental.....	121
5.6.4.	Aspectos psicosociales.....	122
5.6.5.	Tiempos de trabajo.....	123
6.	RESPONSABILIDAD SOCIAL.....	125
6.1.	Comité solidarista.....	127
6.1.1.	Prendas a bajo precio.....	127
6.2.	Proveedores.....	128
6.3.	Política pública.....	129
6.4.	Comunidades.....	129
6.4.1.	Voluntariados.....	130
	CONCLUSIONES.....	133
	RECOMENDACIONES.....	135
	BIBLIOGRAFÍA.....	137
	ANEXOS.....	139

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama actual de KMI, S. A.....	3
2.	Diagrama de procesos Departamento de Corte.....	7
3.	Diagrama de procesos Departamento de Ensamble.....	10
4.	Diagrama de procesos Departamento de Empaque.	13
5.	Gráfico condición puesto de trabajo - ambiente térmico.	75
6.	Gráfico ambiente térmico – eficacia de producción.....	76
7.	Gráfico condición puesto de trabajo – ruido.	77
8.	Gráfico ruido – eficacia de producción.	78
9.	Gráfico condición de trabajo – ambiente luminoso.....	79
10.	Gráfico ambiente luminoso – eficacia de producción.	80
11.	Gráfico condición de trabajo – iniciativa.	81
12.	Gráfico condición de trabajo – <i>status</i> social.	83
13.	Gráfico condición de trabajo – dependencia de compañeros.....	84
14.	Gráfico condición de trabajo – relación con el mando.....	85
15.	Gráfico condición de trabajo – carga estática.	87
16.	Gráfico nivel riesgo ergonómico – carga estática.....	88
17.	Gráfico condición de trabajo – carga dinámica.	90
18.	Gráfico nivel de riesgo ergonómico – carga dinámica.....	91
19.	Gráfico condición de trabajo - presión de tiempos.	92
20.	Gráfico condición de trabajo – atención.	93
21.	Gráfico condición de trabajo – complejidad.....	94
22.	Gráfico condición de trabajo – tiempos de trabajo.	95
23.	Variables ergonómicas – entorno físico.	97

24.	Variables ergonómicas – aspectos psicosociales.	98
25.	Variables ergonómicas – carga física.	99
26.	Variables ergonómicas – carga mental.	100
27.	Variables ergonómicas – tiempos de trabajo.	101
28.	Círculos de calidad en los aspectos psicosociales.	109
29.	Círculos de calidad de la relación de mandos.	110
30.	Proceso antiguo de transporte de materia prima al Departamento de Corte.	113
31.	Proceso nuevo de transporte de materia prima al Departamento de Corte.	114
32.	Carro de transporte para el Departamento de Ensamble y Empaque.	114
33.	Diagrama organización del tiempo.	118
34.	Análisis costo beneficio mejoramiento de condiciones laborales.	124
35.	Diagrama responsabilidad social KMI, S. A.	126

TABLAS

I.	Porcentaje de eficacia realizada en KMI, S. A. del 06 de enero al 24 de marzo de 2014.	15
II.	Aspectos y variables consideradas en la implementación del método LEST.	23
III.	Sistema de puntuación método LEST.	32
IV.	Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en el aspecto entorno físico.	40
V.	Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en el aspecto entorno físico.	41
VI.	Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en los aspectos psicosociales.	44

VII.	Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en los aspectos psicosociales.	45
VIII.	Posiciones adoptadas en el Departamento de Corte.	47
IX.	Posiciones adoptadas en el Departamento de Ensamble.	48
X.	Posiciones adoptadas en el Departamento de Empaque.	50
XI.	Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en el aspecto de carga física.	53
XII.	Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en el aspecto carga física.	54
XIII.	Riesgos en brazos.	56
XIV.	Riesgos piernas.	56
XV.	Riesgos espalda.	57
XVI.	Meta diaria, semanal y mensual del Departamento de Producción.	60
XVII.	Clasificación de salarios en KMI, S. A.	61
XVIII.	Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en el aspecto carga mental.	66
XIX.	Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en el aspecto carga mental.	67
XX.	Duración semanal en horas del tiempo de trabajo.	68
XXI.	Horario del trabajador.	68
XXII.	Horarios de refacción y almuerzos por departamentos.	70
XXIII.	Porcentaje de operadores que existen dentro de cada condición de trabajo en el aspecto de tiempos de trabajo.	71
XXIV.	Capacitaciones sobre aspectos psicosociales.	107
XXV.	Cursos y talleres aspectos psicosociales.	108
XXVI.	Planificación de pruebas de desempeño laboral.	117
XXVII.	Relación beneficio costo – entorno físico.	119
XXVIII.	Relación beneficio costo - carga física.	120
XXIX.	Relación beneficio costo – carga mental.	121

XXX.	Relación beneficio costo – aspectos psicosociales.....	122
XXXI.	Relación beneficio costo – tiempos de trabajo.....	123
XXXII.	Resumen de programas en comunidades.	130

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Pm	Antes de medianoche
Am	Antes del mediodía
dB	Decibel
°C	Grados centígrados
Kg	Kilogramo
<	Menor que
M	Metro
ONG	Organización no gubernamental
%	Porcentaje
Q	Quetzal
Seg	Segundos

GLOSARIO

Anemómetro	Aparato meteorológico que se usa para la predicción del clima y, específicamente, para medir la velocidad del viento.
Calidad	Conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.
Codificación	Enunciación de un mensaje mediante un código determinado de palabras, letras, números o signos.
Costura	Método por el cual se unen dos o más telas al perforarlas y entrelazar un hilo a través de ellas, normalmente con ayuda de una aguja.
Cronómetro	Reloj de gran precisión que permite medir intervalos de tiempo muy pequeños, hasta fracciones de segundo.
Decibel	Unidad de diferencia de niveles de potencia en las comunicaciones sonoras.
Innovación	Fenómeno mediante el cual un determinado cambio técnico logra variaciones significativas tanto en el área económica como social.

LEST	Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo).
Luxes	Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación.
Luxómetro	Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente.
Ojal	Orificio realizado en una camisa, chaqueta, abrigo o prenda similar para abrocharla haciendo pasar a través de él un botón.
<i>Placket</i>	Es una abertura en la parte superior de los pantalones o faldas, o en el cuello o manga de una prenda.
Proceso	Procesamiento o conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla.
Sobrecoser	Costura doble que se hace a una prenda de vestir.
Sonómetro	Instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora.

RESUMEN

Las condiciones de trabajo a las que el trabajador está expuesto en forma global e influyen en el ritmo de producción. Esto provoca que la meta proyectada por la gerencia no sea alcanzada. Dichas condiciones de trabajo están relacionadas entre ellas y se definen como entorno físico, aspectos psicológicos, carga mental, carga física y tiempos de trabajo. Las mismas al ser analizadas permitirán conocer las variables que mayor efecto tienen sobre el trabajador y minimizan su capacidad para producir la cantidad esperada en el tiempo estipulado.

El análisis se realiza con el fin de determinar la relación de la ergonomía con la eficacia de producción, es decir, si no se cumplen ciertos parámetros ergonómico el trabajador presenta baja eficacia. Se utilizó el método LEST que evalúa de forma global las condiciones a las que está expuesto el trabajador, permitiendo conocer variables críticas que ayudarán a encontrar los problemas y realizar las respectivas mejoras.

El análisis fue realizado en la empresa KMI, S. A., y se enfocó en el Departamento de Producción. Los datos fueron recopilados por medio de encuestas, métodos de observación y entrevistas realizadas a los trabajadores.

Por último se plantea un método de mejora en cada condición contemplada por el método con el fin de que el Departamento logre los objetivos establecidos y mejore los aspectos con menor eficacia de producción.

OBJETIVOS

General

Analizar la relación que existe entre ergonomía y eficacia del personal operativo de la empresa KMI, S. A., mediante la aplicación del método LEST para diseñar estrategias de mejora.

Específicos

1. Determinar qué aspectos considerados por el método LEST pueden ser molestias débiles, fuertes o nocivas para el trabajador y pueden tener repercusión tanto con su eficacia, salud y vida personal.
2. Identificar los riesgos ergonómicos en las posiciones y posturas adoptadas frecuentemente por el trabajador, en los diferentes puestos de trabajo, que pueden traer repercusiones por el tiempo de repetición de las mismas.
3. Evaluar si las condiciones del entorno laboral, a las que está expuesto el trabajador, producen que su energía no sea aprovechada, causando retrasos en el proceso de producción.
4. Identificar que variables ergonómicas y cómo se relacionan estas con la eficacia de la producción, para lograr los objetivos de la empresa.

5. Determinar el beneficio costo que implica, para la empresa, mejorar las condiciones del entorno laboral.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la ergonomía es aplicada en un pequeño número de puestos, sin saber el gran potencial que representa para mejorar la eficacia y la productividad de los trabajadores. El siguiente trabajo hace un análisis a las condiciones de trabajo de la empresa KMI, S. A., con el fin de dar solución a sus problemas actuales.

En el capítulo uno se hace una breve descripción de la historia de la empresa, la estructura organizacional y operacional, detallando el diseño de operaciones. En el capítulo dos se conceptualizan aspectos referentes a la ergonomía, inicios, aplicaciones y alcances que tiene respecto a buscar la eficacia de producción, también se hace énfasis en la aplicación del método LEST, las aplicaciones y aspectos que lo conforman.

El capítulo tres se enfoca en la aplicación del método en la empresa, aquí se muestran los datos recopilados, resultados obtenidos en las encuestas y métodos de observación, se hace una breve descripción de como se obtuvo estos datos. Posteriormente se realiza el análisis de estos datos y se presentan en forma de gráfico los resultados obtenidos, haciendo énfasis en los que mayor problema representan para el departamento. Se plantea por último un método de mejora en los aspectos que contemplan la mayor cantidad de variables que afectan el rendimiento del trabajador con el fin de disminuir o eliminar el problema que acarrea que el trabajador no cumpla con los objetivos de producción.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

1.1. Historia de la empresa

En 1961 se estableció en Guatemala la empresa llamada Arrow de Centroamérica, Cía. Ltda, al adquirir los derechos para la fabricación y comercialización en Guatemala y Centroamérica de camisas de vestir para caballero. Por medio de la autorización del uso de la marca estadounidense Arrow.

Durante 1992 y 1996 surgen problemas sindicales dentro de la organización. Como consecuencia se da la liquidación de la empresa a finales de 1996.

En 1997 se establece una nueva organización cuya razón social es KMI, S. A., renaciendo con una nueva estructura organizacional desarrollándose durante los últimos años con excelentes resultados. La alta rentabilidad, posicionamiento de la marca en nuevos segmentos de mercado y un alto crecimiento en la participación del mercado guatemalteco y centroamericano, amplía la gama de productos al introducir nuevos estilos y colores del producto líder. Además expande su cartera de negocios.

Actualmente la organización atiende el mercado guatemalteco tanto en la ciudad como en el interior de la república. Realiza exportaciones a todos los países centroamericanos, con planes de ampliar sus exportaciones a la región mexicana.

1.2. Descripción del producto

Se describe de la siguiente forma: camisa de vestir formal para caballero, de primera calidad para dar confort, imagen, distinción y durabilidad. Está conformada de 19 piezas de tela y 10 botones en las camisas de manga larga; las camisas de manga corta están formadas de 15 piezas y 8 botones.

1.3. Ubicación de la empresa

La empresa KMI, S. A., se encuentra ubicada en, 3ra. avenida. 12-24 zona 03 de Mixco, colonia El Rosario, Guatemala C. A., número de identificación tributaria 119057-9.

1.4. Planeación estratégica

A continuación se presenta la planeación estratégica de la empresa donde se presentan aspectos importantes que la definen entre el mercado guatemalteco.

1.4.1. Visión

“Ser la marca líder en el mercado guatemalteco y centroamericano proporcionando un producto de calidad y competencia, respaldando el posicionamiento y prestigio de marca en dichos mercados.”¹

¹ KMI, S. A.

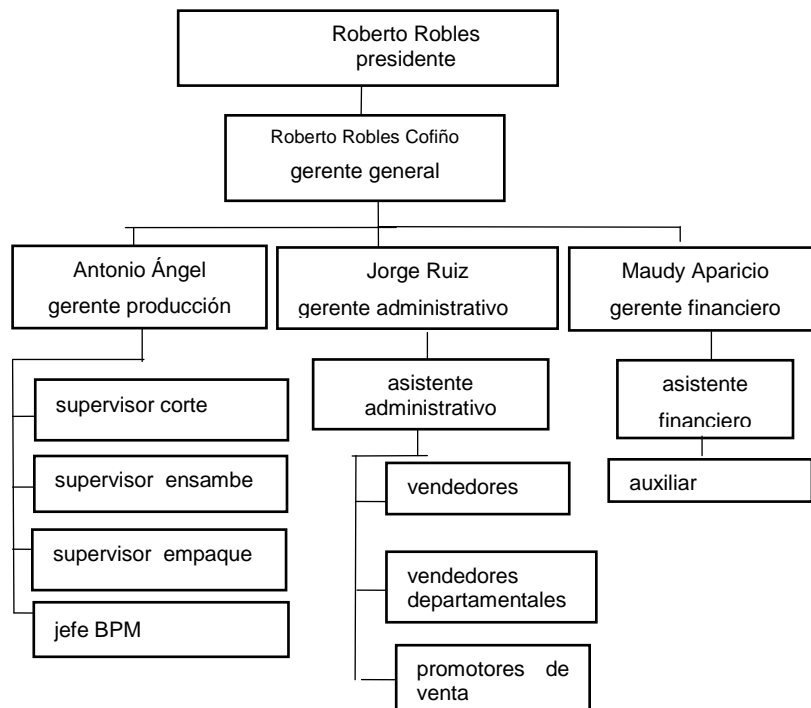
1.4.2. Misión

“Somos una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de la línea de ropa de vestir para caballero, nuestro fin primordial es respaldar la imagen de la marca estadounidense Arrow en calidad, precio y servicio.”²

1.4.3. Estructura organizacional

A continuación se presenta el la estructura organizacional de KMI, S. A., en donde se aprecia el orden jerárquico de los puestos de trabajo y las delegaciones de cada uno.

Figura 1. Organigrama actual de KMI, S. A.



Fuente: elaboración propia.

² KMI, S. A.

1.4.4. Políticas de calidad

- El personal: para KMI S. A., el talento humano es su mayor fortaleza y su interés es brindar la oportunidad de desarrollo y crecimiento.
- Espíritu de servicio: la honestidad, el respeto, la integridad, la innovación son las bases fundamentales del trabajo, brindando a cada uno de los clientes la excelencia.
 - Proyección: se busca el mejoramiento e innovación constante para ofrecer la mejor calidad en los productos.
 - Solidez: generando oportunidades para los colaboradores, aportando desarrollo para los socios y empleados.
 - Desarrollo Sostenible: KMI, S. A., está comprometida con la comunidad al realizar uso adecuado de la tecnología que se utiliza en los procesos de producción.

1.4.5. Metas a corto plazo

- Aumentar la cantidad de producción esperada de camisas marca Arrow minimizando los costos de producción.
- Expandir la marca a México y otros países latinoamericanos.
- Posicionarse en el primer lugar a nivel centroamericano en el mercado de prendas de vestir para caballero, aumentando el nivel de ventas y ampliando la cartera de clientes.

1.5. Diseño de operaciones

A continuación se detallan las operaciones y el flujo de los procesos en cada departamento del Departamento de Producción.

1.5.1. Departamento de Corte

Es el encargado de realizar las primeras operaciones, distribuir el trabajo a los Departamentos de Ensamble y posteriormente Empaque. El flujo del proceso inicia con el trazado de las partes de la camisa en las diferentes tallas que maneja la marca, paralelamente a esto se realiza el tendido de la tela en donde se marca la parte de la pieza de la camisa y luego es cortada. En esta operación se realiza la primera inspección de calidad con el fin de monitorear si existe defecto en la tela. Después que las prendas son cortadas se separan parte por parte y se numeran para luego ser enviadas al Departamento de Ensamble donde se inicia el proceso de costura para llegar al producto final.

El Departamento está conformado por 16 trabajadores en su mayoría hombres los cuales laboran para KMI, S. A. Su tiempo dentro de la empresa oscila entre 1 a 35 años. Estos trabajadores están calificados para realizar las distintas operaciones asignadas, poseen la experiencia y conocimiento adecuado para cumplir los requerimientos de calidad del producto.

El Departamento de Corte también es el encargado de equilibrar las cargas de trabajo para los otros dos departamentos, si se realizan los cortes suficientes en el tiempo adecuado. Los Departamentos de Ensamble y Empaque tendrán trabajo suficiente para que el ritmo de producción sea el óptimo y así cumplir con la meta diaria que la Gerencia proyecta para el área de Producción en general.

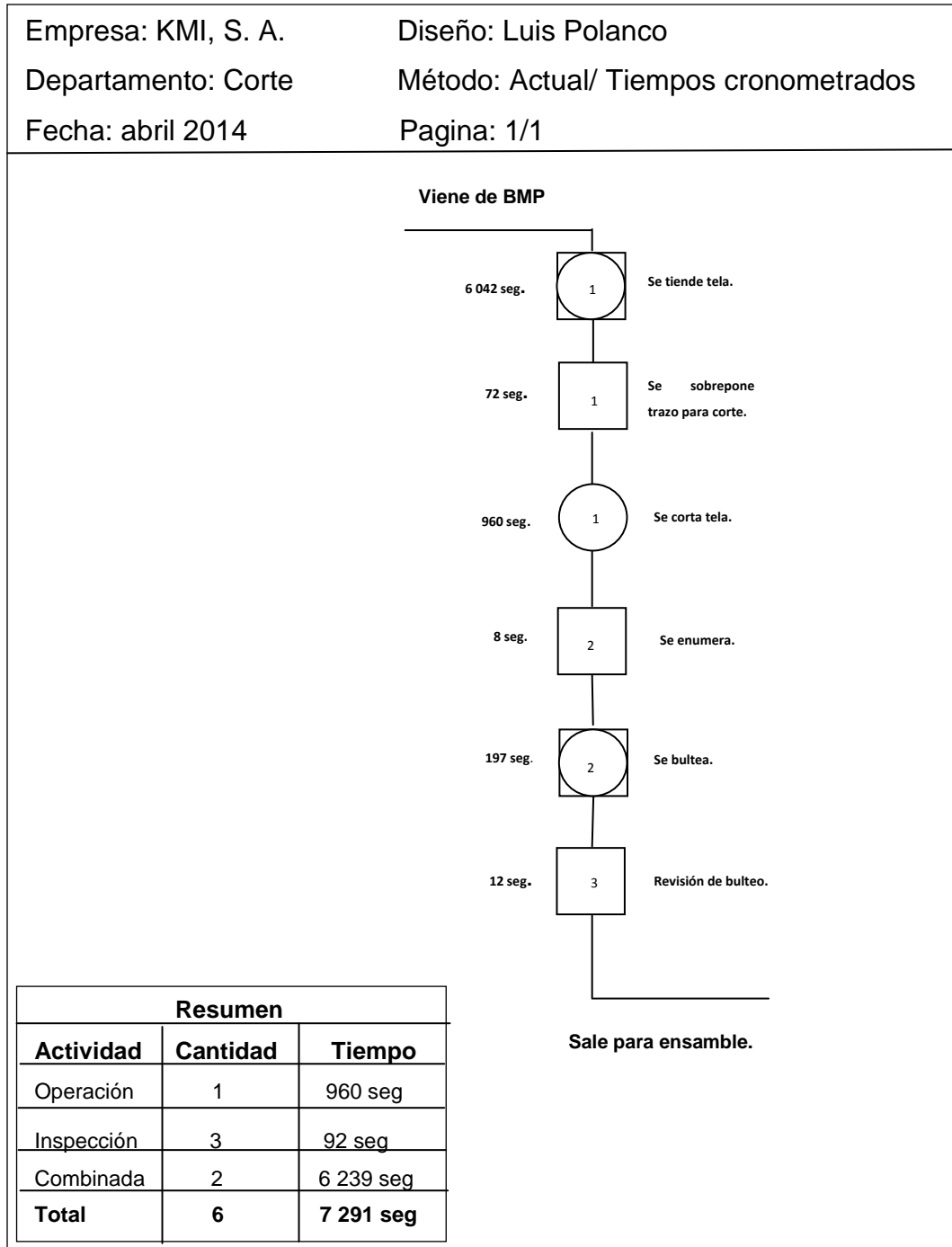
1.5.1.1. Diagrama de procesos Departamento de Corte

Se realizó toma de tiempos cronometrados de las operaciones en el Departamento de Corte con el fin de determinar cuánto dura cada actividad y realizar una representación gráfica, por medio de un diagrama de operaciones.

El proceso inicia con la generación de la orden de producción emitida por la gerencia de producción, en conjunto con el Departamento de Ventas, el cual proyecta la demanda de los diferentes estilos que produce KMI, S. A. Una vez recibida la orden de producción por el Departamento de Corte se procede a la selección de los rollos de tela, los cuales están almacenados en la bodega de materia prima.

La primera operación consiste en llevar la tela de la bodega de materia prima al área de tendido (15 m, 240 seg), posteriormente se tiende la tela y se monitorea que no existan defectos en la tela como, agujeros, costuras rotas, manchas de aceite, costuras saltadas, hilos sueltos y otras (6 042 seg). Una vez realizado el tendido de la tela se colocan, sobre ella, los moldes trazados con las tallas de las camisas (72 seg), se realiza el corte de las piezas (960 seg), se numeran (8 seg) y seguidamente se bultean las partes (197 seg). Luego se procede a revisar el bulteo por si existe faltante o sobrante de piezas (12 seg). Después de todo este proceso se envía las piezas ya cortas, numeradas y bulteadas al Departamento de Ensamble que es el encargado de unir las pieza.

Figura 2. Diagrama de procesos Departamento de Corte



Fuente: elaboración propia.

1.5.2. Departamento de Ensamble

Es el encargado de unir todas las partes de la camisa y mantener la imagen de una camisa Arrow tradicional. El Departamento cuenta con personal que posee la experiencia necesaria para realizar las operaciones y brindando un producto que llene las expectativas de los clientes y mantener su satisfacción.

Actualmente el Departamento de Ensamble cuenta con 46 trabajadores. Están divididos en diferentes áreas: de mangas, de cuello, de bolsa y botones. Se ha segmentado de esta manera el para que el flujo de las operaciones sea el óptimo.

1.5.2.1. Diagrama de procesos Departamento de Ensamble

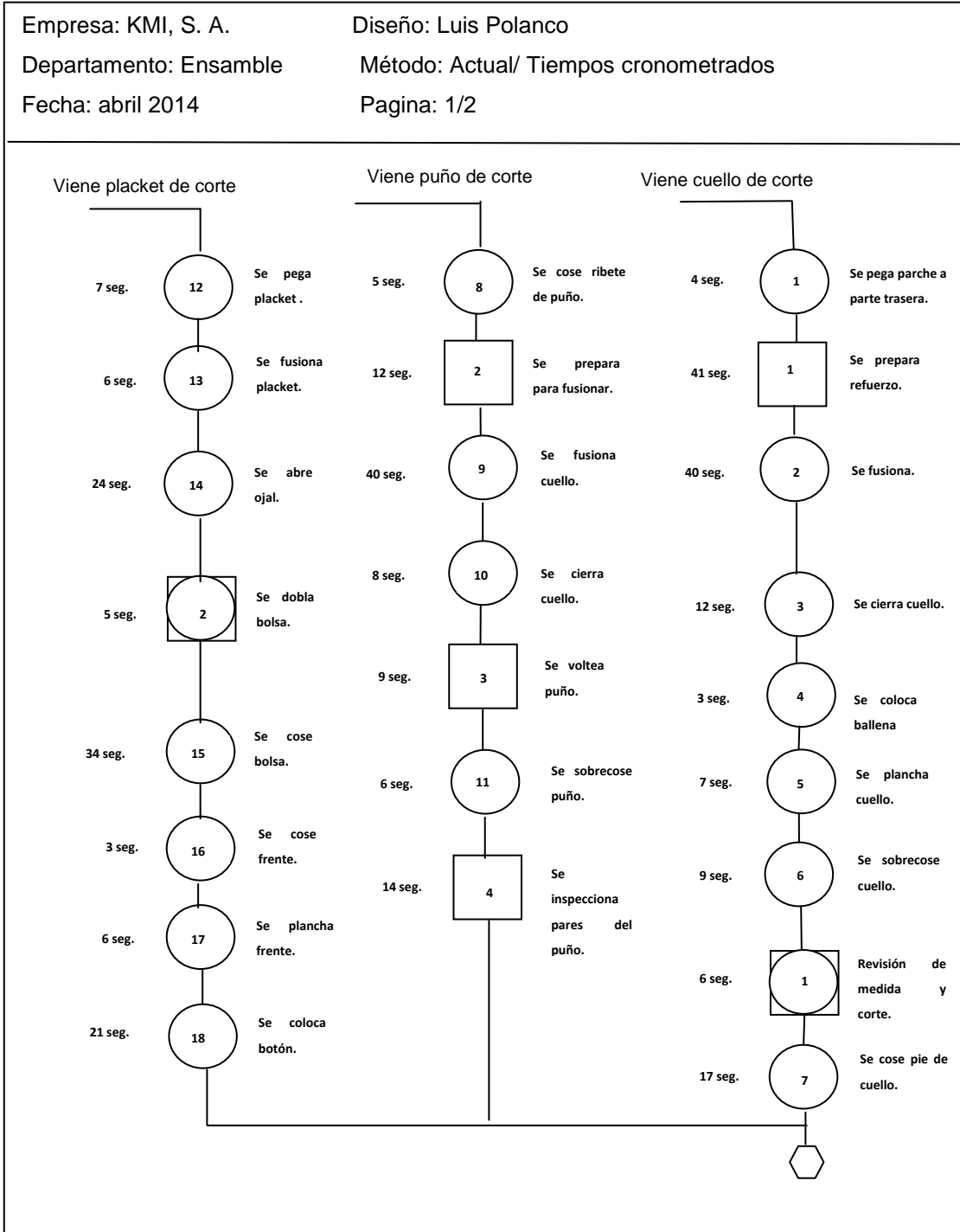
El proceso comienza cuando llegan las partes del cuello, puño y *placket* del Departamento de Corte. Primero se trabaja con la parte del cuello se pegan los parches a la parte trasera de la camisa (4 seg), de inmediato se prepara el refuerzo de la camisa (41 seg). Luego se fusionan las piezas (40 seg), se cierra la parte del cuello (12 seg), se coloca ballena a la camisa (3 seg), se plancha (7 seg), se sobre cose el cuello (9 seg), inmediatamente se hace una revisión de medidas y corte (6 seg).

Después se cose el pie de cuello a la camisa (17 seg), paralelamente llega la parte del puño al Departamento de Ensamble, primero se cose el ribete de puño (5 seg), luego se prepara para fusionarse (12 seg), se fusiona el puño (40 seg), y se cierra el puño de la camisa (8 seg), para enviarlo a que se voltee (9 seg). Luego se sobre cose el puño de la camisa (6 seg), por último se envía a la

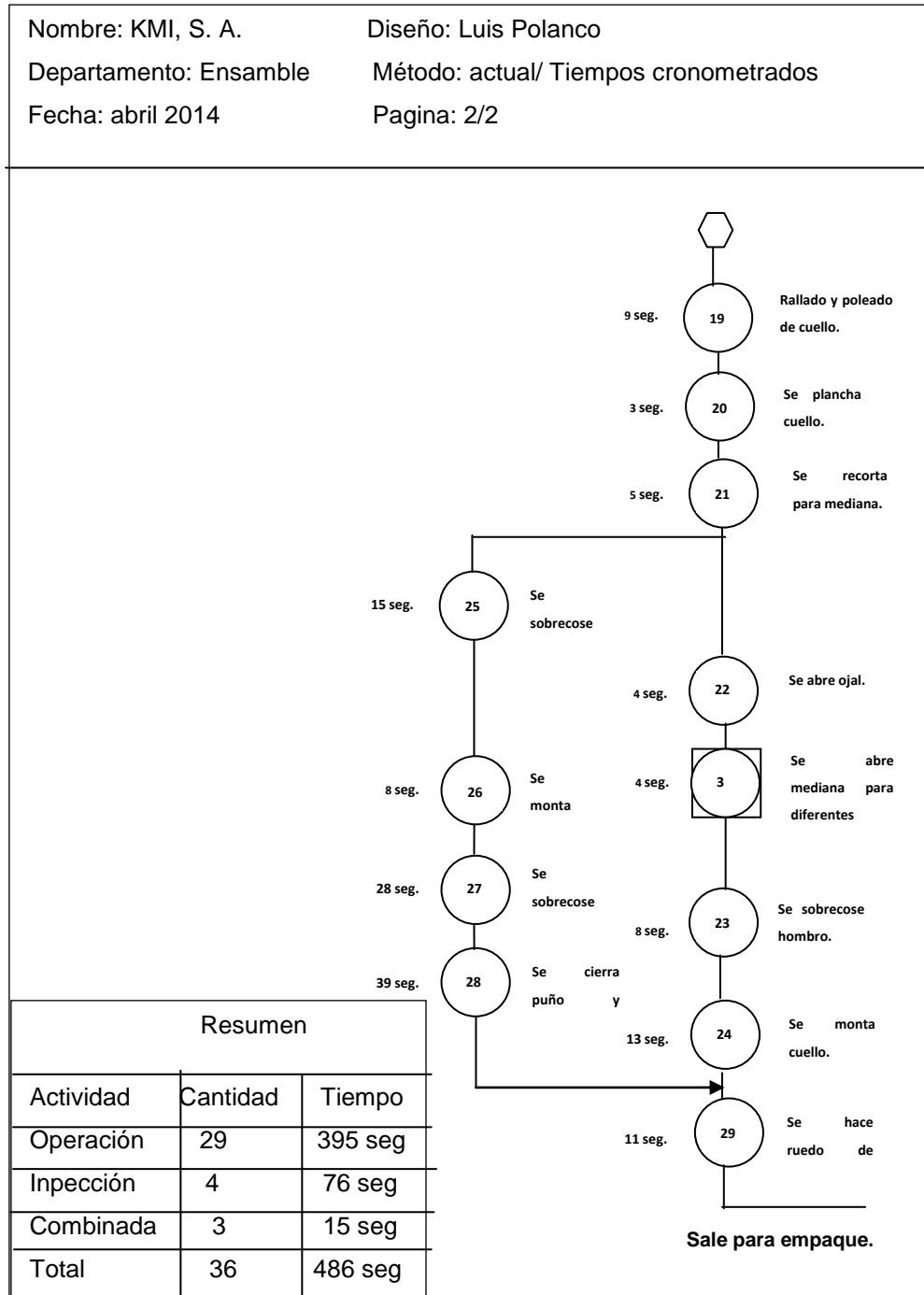
inspección de partes de puño (14 seg). Paralelamente a estos dos procesos se realiza el proceso de ensamblado de *placket* a la camisa, se comienza cuando las partes llegan del Departamento de Corte, primero se pega *placket* a la camisa (7 seg), luego se fusiona (6 seg).

Posteriormente se le abre ojal a la camisa (24 seg), se dobla la bolsa a la camisa (34 seg), inmediatamente se cose el frente de la camisa (3 seg), se plancha (6 seg). Por último se colocan los botones, y es enviado a donde es rallado y poleado el cuello (9 seg). Se plancha el cuello de la camisa, inmediatamente es enviado a que se le coloque la mediana (5 seg), después va para que se le abra ojal y trasladarse al área en donde se le abre la mediana de las diferentes tallas (4 seg). Se sobrecose hombro (8 seg), se monta el cuello en la camisa (13 seg), paralelamente y luego de recortar mediana, se sobrecose el cuello de la camisa (15 seg). Se monta la manga de la camisa (8 seg), se sobrecose manga (28 seg), se cierra el puño y la manga de la camisa (39 seg). Luego es enviado al proceso final en donde se encargan de hacerle ruedo de fondo a la camisa (11 seg).

Figura 3. Diagrama de procesos Departamento de Ensamble



Continuación de la figura 3.



Fuente: elaboración propia.

1.5.3. Departamento de Empaque

Encargado de realizar la inspección del producto terminado, aquí realizan las auditorías finales de control de calidad del producto. También es el encargado de que el producto este perfectamente empaçado, etiquetado, clasificado de acuerdo a estilo y codificación.

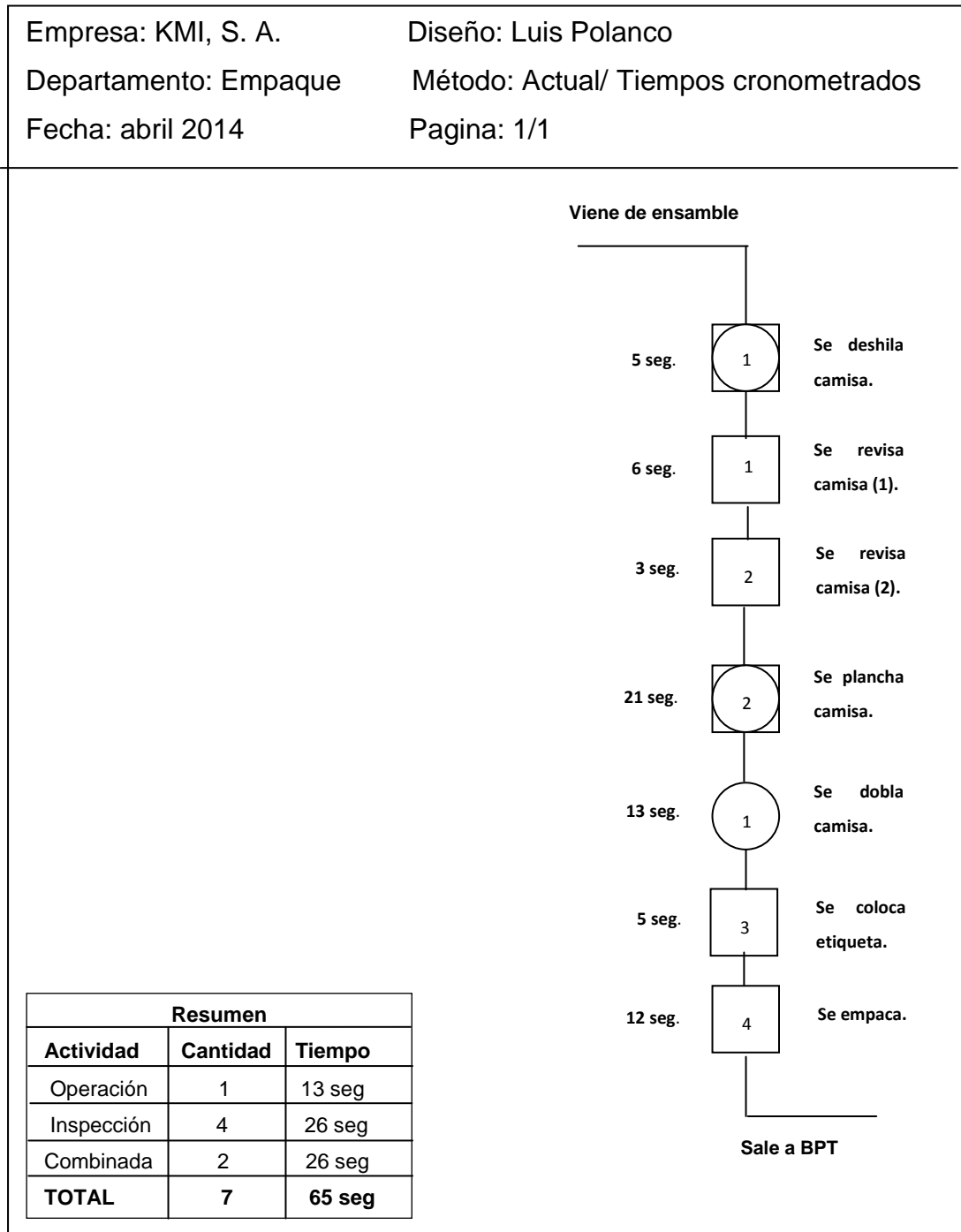
Una vez realizado esto, el producto es llevado a la bodega de producto terminado, en donde es enviado a los distintos puntos de distribución para que llegue al cliente final.

El Departamento cuenta con 19 trabajadores en su mayoría mujeres, al igual que el Departamento de Ensamble está segmentando en diferentes áreas y que agilizan el proceso de empaque.

1.5.3.1. Diagrama de procesos Departamento de Empaque

El proceso comienza desde que la camisa sale del área de ensamble y llega al Departamento de Empaque, primero se deshila la camisa (5 seg), luego, la camisa pasa por dos revisiones, revisión 1 (6 seg) y la revisión 2 (3 seg). Posteriormente se plancha la camisa (21 seg), es doblada (13 seg) ya por último es enviada al área de etiquetado en donde se le coloca la etiqueta (5 seg) y se empacada (13 seg). Luego la camisa Arrow es transportada al área de producto terminado, lista para ser comercializada en las tiendas y punto de distribución.

Figura 4. **Diagrama de procesos Departamento de Empaque**



Fuente: elaboración propia.

1.6. Medición de la eficiencia

La eficiencia del proceso productivo depende de los métodos y procedimientos que están establecidos por el Departamento de Producción.

Para verificar que se esté cumpliendo con los estándares esperados en cuanto a producción, recursos, costo y tiempo, en cada estación de trabajo se anotan en un cuadro de control, el número de piezas operadas, el material utilizado y tiempo en horas.

Para el control y cumplimiento de las especificaciones se utiliza el método de inspección cien por cien. Esto quiere decir que cada producto terminado es revisado en su totalidad y es aprobado con cero defectos.

1.7. Medición de eficacia

La eficacia del proceso productivo depende de, si se llega o no se llega a la meta establecida por el Departamento de Producción.

Para verificar que se esté cumpliendo con esta meta se anotan en un cuadro de control el número de piezas empacadas y etiquetadas para llevar el control de la cantidad de trabajo producido por hora.

La producción esperada es comparada con la producción realizada y se mide el porcentaje de una, respecto a la otra. Esto determina la eficacia total del Departamento de Producción.

Tabla I. **Porcentaje de eficacia realizada en KMI, S. A., del 06 de enero al 24 de marzo de 2014**

Semana	Producción esperada	Producción realizada	Eficacia esperada	Eficacia realizada
06/01/2014	11 200	10 634	100 %	94,95 %
13/01/2014	11 200	10 876	100 %	97,11 %
20/01/2014	11 200	8 076	100 %	72,11 %
27/01/2014	11 200	11 165	100 %	99,69 %
03/02/2014	11 200	10 345	100 %	92,37 %
10/02/2014	11 200	10 235	100 %	91,38 %
17/02/2014	11 200	10 082	100 %	90,02 %
24/02/2014	11 200	9 234	100 %	82,45 %
03/03/2014	11 200	10 323	100 %	92,17 %
10/03/2014	11 200	11 167	100 %	99,71 %
17/03/2014	11 200	10 733	100 %	95,83 %
24/03/2014	11 200	10 034	100 %	89,59 %

Fuente: KMI, S .A.

En la tabla I se muestra el porcentaje de eficacia realizada del Departamento de Producción la cual representando la meta alcanzada respecto a la proyectada, de cada semana en los primeros 3 meses del 2014.

Si bien los porcentajes no están alejados de la meta proyectada, en cantidad de piezas son significativos, es decir que por la cantidad no producida se debe realizar jornada extraordinaria de trabajo, detener producción para completar los faltantes y lidiar con la presión de los tiempos para entregar la producción a tiempo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Alcance de la ergonomía

Una primera aproximación a la ergonomía colocaría a ésta en la posición de estudio del ser humano en su ambiente laboral, lo que permitiría pensar en la ergonomía como en una técnica de aplicación, en la fase de conceptualización y corporificación de proyectos (ergonomía de concepción o preventiva), o como una técnica de rediseño para la mejora y optimización (ergonomía correctiva).

Una segunda visión de la ergonomía recogería la idea de que, en realidad, ésta debe ser una disciplina eminentemente prescriptiva, que debe proporcionar a los responsables de los proyectos los límites de actuación de los usuarios para de este modo adecuar las realizaciones artificiales a las limitaciones humanas.

Por último, en un tercer enfoque, un poco más ambicioso que los anteriores, entendería esta ciencia como un campo de estudio interdisciplinar donde se debaten los problemas relativos a qué proyectar y cómo articular la secuencia de posibles interacciones del usuario con el producto, con los servicios, o incluso con otros usuarios.³

De todas las maneras, los alcances de la ergonomía se pueden contemplar tres apartados importantes.

- Como banco de datos sobre la horquilla de las capacidades y limitaciones de respuesta de los usuarios.
- Como programa de actividades planificadas, para mejorar el diseño de los productos, servicios y las condiciones de trabajo y uso.
- Como disciplina aplicada para mejorar la calidad de vida de las personas. Esta forma de presentar la ergonomía sugiere una perspectiva ecológica en la que el significado de cualquier elemento debe ser visto como algo

³ MONDELO, Pedro. *Ergonomía, Fundamentos*. p 23.

creado de forma continua por las interdependencias con las fuerzas con las que está relacionado.

2.1.1. Metodología

Se piensa en que la ergonomía puede ser representada como un campo de investigación y práctica. Tiene como fin la interdependencia directa de puestos de trabajo.

La evolución de la tecnología permite enfocar herramientas, maquinas, equipo y servicios para mejorar el comportamiento de las personas en el ámbito laboral. En la actualidad el ergónomo se enfoca cada vez, en la selección del equipo de trabajo para abordar proyectos en donde se emplee variables que permitan el mejoramiento absoluto de los puestos de trabajo. El ergónomo se ve obligado a generar una estrategia válida que le permita acceder a la información relevante al caso con el mínimo esfuerzo.

2.2. La intervención ergonómica

Existen, por lo menos, dos formas de comprender la intervención ergonómica y cómo aplicarla: para cierto grupo, la ergonomía debe crear manuales, catálogos o normas usándose como guías para los proyectos. Detrás de esta concepción existe la necesidad de poner un punto de equipamiento o servicios, para los encargados de dirigir los proyectos.

La primera forma presenta una ergonomía sin ergónomos, en la cual el profesional es sustituido por los datos, y se deja en manos del buen criterio de otros profesionales el uso de la disciplina. Este modo de actuación carece de la particularidad que le otorga el ergónomo, y evidentemente no puede asegurar la

aplicación correcta de los indicadores ergonómicos. Se requiere la presencia directa del profesional de la ergonomía, y aún mejor del equipo de ergonomía, el cual es el único que permite ponderar y considerar las variables pertinentes al caso en función de los objetivos a alcanzar, y de los recursos de que se dispone.

La segunda forma de entender la ergonomía requiere la presencia activa del ergónomo en la fase de proyecto y en el lugar de trabajo. Esto facilita el analizar la actividad, entender la forma de actuación real de los usuarios, diferenciando “lo que dicen, de lo que hacen”, infiriendo los procesos que subyacen en su actuación, las variaciones no reseñadas en las condiciones de realización de la tarea, el uso de “otros” medios de trabajo y otros. Todo es necesario para elaborar estrategias más eficaces a la hora de dar forma y corporizar el proyecto.

2.3. Las etapas de la intervención

Se puede establecer que la intervención ergonómica en las siguientes etapas, las cuales puede ser fácilmente identificadas en los proyectos.

- Análisis de la situación: se realiza cuando aparece algún tipo de conflicto.
- Diagnóstico y propuestas: una vez detectado el problema el siguiente paso reside en diferenciar lo latente de lo manifiesto, destacando las variables relevantes en función de su importancia para el caso.
- Experimentación: simulación o modelaje de las posibles soluciones.
- Aplicación: de las propuestas ergonómicas que se consideran pertinentes al caso.

2.3.1. Conceptualización de la ergonomía

A lo largo de los años se ha hablado de numerosos conceptos para definir la ergonomía, por lo que se vuelve necesario establecer el concepto de ergonomía para lograr el entendimiento de esta disciplina. En primera instancia, el término ergonomía tiene su origen etimológico en el griego. Está formada por los vocablos *ergon* que significa trabajo y *nomos* que se refiere a una ley o norma.

Por lo que se puede decir que ergonomía es la disciplina tecnológica que se encarga del análisis, diseño de puestos de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador.

2.4. La ergonomía como herramienta para la búsqueda de la eficacia

Es considerada como una herramienta fundamental para lograr la eficacia en puestos de trabajo en donde se requiere hacer un análisis de los factores que intervienen en alcanzar los objetivos establecidos por la institución o proyecto. Involucra diferentes métodos y técnicas para lograr mejorar la eficacia en donde sea que esta sea aplicada e involucrada de manera objetiva, resaltando ampliamente las principales soluciones para lograr el mejoramiento total.

2.5. Método LEST para la evaluación ergonómica

El método LEST nació en la década de 1970 a partir de una investigación realizada por el Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST), y hoy es una de las herramientas de evaluación y análisis ergonómicos más difundidas y utilizadas en el mundo. Contribuye a mejorar las estaciones y condiciones de trabajo en las empresas, no solo las que se dedican a la producción, también en empresas de servicios y administrativas.

Este método permite realizar un análisis que identifica todas las dimensiones de un puesto de trabajo determinado, y las engloba en una sola evaluación que va desde lo satisfactorio hasta lo nocivo para el trabajador, pasando por algunos grados intermedios. Así, el método pone de manifiesto las condiciones laborales de la forma más objetiva y global posible, permitiendo encontrar las fallas ergonómicas de un puesto de trabajo y las consiguientes oportunidades de mejora que pueda tener.

El método contempla cinco aspectos en los cuales están implícitas catorce variables en la que cada una tiene un fin y es determinar el problema que mayor efecto tenga sobre el trabajador y que pueda presentar un peligro nocivo para él.

2.5.1. Ámbito de aplicación del método LEST

La aplicación del método LEST dependerá si se desea evaluar de manera global las condiciones de trabajo en las que se pretenda hacer el análisis y si es necesario determinar si las condiciones actuales. Estas son molestias débiles, fuertes o nocivas, las cuales pueden tener repercusiones en la salud y vida del trabajador, causando baja eficacia en su puesto de trabajo.

2.5.2. Guía de observación

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador, involucrando la captura de los datos necesarios para la evaluación. Luego deben pasar por un análisis para obtener posteriormente los resultados necesarios para las estrategias de mejora.

2.5.3. Aparatos de medición para la aplicación del método LEST

- Luxómetro: para la medición de la intensidad luminosa.
- Sonómetro: para la medición de niveles de intensidad sonora.
- Anemómetro: para evaluar la velocidad del aire en el puesto.
- Cronómetro: para medición de tiempos.

2.5.4. Evaluación del método LEST

A continuación se presentan los aspectos y variables considerados en el método LEST y se define cada uno para comprender el valor que aporta al análisis realizado.

2.5.4.1. Aspectos considerados por el método LEST

Para determinar el diagnóstico, el método considera 14 variables agrupadas en 5 aspectos (dimensiones): entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas, para cada una de las 14 variables consideradas.

Tabla II. **Aspectos y variables consideradas en la implementación del Método LEST**

Entorno físico	Carga física	Carga mental	Aspectos psicosociales	Tiempos de trabajo
Ambiente térmico	Carga estática	Apremio de tiempo	Iniciativa	Tiempo de trabajo
Ruido	Carga dinámica	Complejidad	Estatus social	
Iluminación		Atención	Comunicaciones	
Vibraciones			Relación con el mando	

Fuente: Método LEST. www.ergonautas.com. [Consulta: 3 de agosto de 2014].

2.5.4.1.1. Entorno físico

Este aspecto evalúa las condiciones a las que está expuesto el trabajador en el entorno donde realiza sus actividades y si pueden llegar a presentar molestias, tanto, débiles, fuertes o nocivas. En este aspecto se evalúan cuatro variables, las cuales son, ambiente térmico con el que el trabajador realiza sus actividades, el nivel de ruido al que está sometido, ambiente luminoso y las vibraciones a las que está expuesto.

2.5.4.1.2. Aspectos psicosociales

Este aspecto evalúa las condiciones psicosociales del trabajador, la relación que estas tienen con su rendimiento. El aspecto se centraliza en cuatro variables, las cuales inician con, la iniciativa del trabajador en su área de

trabajo, la comunicación que se tiene con los demás trabajadores, la relación con el mando, y el *status* social. Este aspecto comprende también el nivel de aprendizaje que tiene el trabajador al momento de realizar una tarea y si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza.

2.5.4.1.3. Carga física

Aquí se evalúa, si la carga dinámica y carga estática que soporta el trabajador llegan a representar un riesgo para su salud, afectando la eficacia del trabajador puesto que se produce un gasto elevado de energía. Las variables consideradas en este aspecto son dos, carga estática a la que es sometida el trabajador y carga dinámica. Estas dos variables dependen de la frecuencia y del tiempo que el trabajador realiza la actividad.

2.5.4.1.4. Carga mental

En ella se evalúa el gasto mental que se produce en el trabajador al realizar una tarea y si el grado de complejidad de la tarea repercute en ritmo de producción. En este aspecto se evalúan tres variables, presión de tiempos a la que tiene que regirse el trabajador, atención que requiere la actividad y la complejidad de la tarea.

2.5.4.1.5. Tiempos de trabajo

En este aspecto se evalúa el tiempo en el que el trabajador realiza su labor y la relación que existe entre los tiempos de descanso y el tiempo de trabajo. Por ende se evalúa una sola variable, cantidad y organización de tiempo de trabajo

2.5.4.2. Variables consideradas por el método LEST

Existen catorce variables consideradas por el método LEST, las cuales vienen de la mano con los cinco aspectos mencionados anteriormente y que enmarcan en un entorno global las condiciones de trabajo a las que está expuesto.

2.5.4.2.1. Ambiente térmico

En esta variable se evalúan las siguientes características cuantitativas, la velocidad del aire en el puesto de trabajo, la temperatura del aire, seca y húmeda, la duración de las exposiciones diarias a estas condiciones, veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada. Todo con el fin de determinar, si el ambiente térmico influye en el rendimiento del trabajador y en qué porcentaje disminuye su energía.

2.5.4.2.2. Ruido

Esta variable se enfoca al nivel sonoro que se existe en el área de trabajo y mide el nivel de atención requerido por la tarea. Además del número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador. En esta variable es necesario medir la intensidad del sonido por medio de un sonómetro para determinar si el nivel de decibeles es el permisible para el trabajador.

2.5.4.2.3. Ambiente luminoso

Se enfoca en los niveles de iluminación que existen en el área de trabajo y si afecta de manera débil, fuerte o nociva la salud del trabajador. En esta

variable se evalúan: el nivel de iluminación en el puesto de trabajo, el nivel (medio) de iluminación general del taller, el nivel de contraste en el puesto de trabajo, el nivel de percepción requerido en la tarea, si se trabaja con luz artificial y si existen deslumbramientos.

Es necesario utilizar un luxómetro para la medición de la intensidad luminosa en el área de trabajo.

2.5.4.2.4. Vibraciones

Las características que evalúa esta variable son: la duración diaria de exposición a las vibraciones, el carácter de las vibraciones, con el fin de determinar si las vibraciones a las que el trabajador está expuesto tienen repercusiones con el ritmo de producción que este alcanza.

2.5.4.2.5. Carga dinámica

En esta variable se analizan dos elementos. El primero es el esfuerzo realizado en el puesto, el cual se desglosa en el peso en kilogramos de la carga que provoca el esfuerzo; si el esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es continuo o breve pero repetido. Si el esfuerzo es continuo se indica la duración del esfuerzo en minutos por hora, si los esfuerzos son breves, pero repetitivos se indica las veces por hora que se realiza el esfuerzo.

El otro elemento es el esfuerzo de aprovisionamiento. En este se desglosa, la distancia recorrida con el peso en metros, así como la frecuencia por hora del transporte y el peso transportado en kilogramos.

2.5.4.2.6. Carga estática

Esta variable evalúa las posturas más frecuentes adoptadas por el trabajador así como la duración en minutos por hora de la misma. Esta variable indicará si las posturas adoptadas por el trabajador presentan un riesgo en su salud o si la frecuencia de las mismas tiene repercusión en el ritmo de producción.

2.5.4.2.7. Presión de tiempos

Aquí se analiza el tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo, el modo de remuneración del trabajador, si el trabajador puede realizar pausas, si el trabajo es en cadena, si deben recuperarse los retrasos, si en caso de incidente puede el trabajador parar la maquina o cadena. También si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo, si tiene necesidad de hacerse reemplazar por otro trabajador y las consecuencias de ausencias del trabajador.

2.5.4.2.8. Atención

Variable que evalúa el nivel de atención requerido para la tarea. El tiempo que debe mantenerse el nivel de atención referido, la importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención, la frecuencia con que el trabajador sufre dichos riesgos, la posibilidad técnica de hablar en el puesto y el tiempo que puede el trabajador apartar la vista del trabajo por cada hora dado el nivel de atención. El número de máquinas a las que debe atender el trabajador, la intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar y el conjunto de las intervenciones por hora.

2.5.4.2.9. Complejidad

Esta variable se encarga de determinar si la complejidad del trabajo tiene que ver con el nivel de aprendizaje del trabajador. Evalúa las siguientes características: duración media de cada operación repetida y la duración media de cada ciclo.

2.5.4.2.10. Iniciativa

Esta variable evalúa si el trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza, puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza, si puede adelantarse, si controla las pieza que realiza, si realiza retoques eventuales. También se enfoca en, la norma de calidad del producto fabricado, si existe influencia positiva del trabajador en la calidad del producto, la posibilidad de cometer errores y si en caso de producirse un incidente quién debe intervenir.

2.5.4.2.11. Comunicación con los demás trabajadores

En esta variable se analizan características como: el número de personas visibles por el trabajador en un radio de seis metros, si el trabajador puede ausentarse de su trabajo, sobre lo que estipula el reglamento sobre el derecho de hablar, la posibilidad técnica de hablar en el puesto, la necesidad de hablar en puesto, si existe presión obrera organizada.

Esta variable es la que mayor influencia tiene con la baja eficacia de los trabajadores ya que al existir comunicación con los demás trabajadores se presentan las distracciones.

2.5.4.2.12. Relación con el mando

Se enfoca en evaluar la frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada de trabajo, la amplitud de encuadramiento en primera línea, la intensidad del control jerárquico y la dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica.

2.5.4.2.13. Status social

Variable que evalúa la duración del aprendizaje del trabajador en el puesto de trabajo y la formación general del trabajador requerida para realizar la tarea. Esta variable mide también la falta de aptitudes y actitudes que tiene el trabajador y que en cierto modo afectan el rendimiento del mismo, puesto que al existir una menor formación para realizar la actividad, se tiende a caer en errores comunes afectando la eficacia del trabajador.

2.5.4.2.14. Cantidad y organización del tiempo de trabajo

En esta variable se evalúan la duración semanal en horas del tiempo de trabajo, el tipo de horario del trabajador, la norma respecto a horas extraordinarias, si son tolerados los retrasos en los horarios, si el trabajador puede fijar pausas, si puede fijar el final de su jornada y sus tiempos de descanso.

3. APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST

Al momento de aplicar el método se analizó cada aspecto en cada puesto de trabajo de forma general, permitiendo profundizar en cada uno de los aspectos y variables. El objetivo es evaluar el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que puede ser repercusión tanto sobre la salud, como sobre la vida personal de los trabajadores. Antes de la aplicación del método deben haberse considerado y resuelto los riesgos laborales referentes a la seguridad e higiene en el trabajo, dado que no son contemplados por el método.

El método LEST fue aplicado a una muestra de 50 operarios, de los cuales 27 son hombres (de entre 25 y 59 años, con media de 36,7) y 23 mujeres (de entre 20 y 55 años con media 38,1). Los 50 operarios entrevistados se desenvuelven en puestos diferentes: corte, ensamble y empaque. Durante las visitas de trabajo cada empleado fue observado y filmado desempeñando sus actividades. Se determinó cuál era el tiempo que tardaban en realizar un ciclo y se registraron los tiempos en que permanecían en cada postura conforme a las indicaciones del método, para evaluar la carga física. De acuerdo a las características de la actividad de trabajo se fueron contestando las preguntas del cuestionario de evaluación. Para medir las condiciones ambientales se utilizaron instrumentos de medición específicos para cada área. El tiempo que se mantenía en observación cada trabajador oscilaba entre los 30 y 45 min.

Los datos que son importantes tomar en cuenta, para aplicar el método, tienen un doble carácter objetivo-subjetivo. Por un lado se emplean variables cuantitativas como la temperatura o el nivel sonoro, y por otra, es necesario recoger la opinión del trabajador respecto a la labor que realiza en el puesto valorando la carga mental o los aspectos psicosociales del mismo. Para realizar el análisis de manera global se consideró en el método, catorce variables agrupadas en cinco aspectos, los cuales fueron: entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en una serie de puntuaciones obtenidas para cada una de las catorce variables consideradas.

Mediante los datos recogidos en la observación del puesto y el empleo de las tablas de puntuaciones se obtienen las valoraciones de cada variable y dimensión. La valoración obtenida oscila entre 0 y 10 y la interpretación de dichas puntuaciones se realiza según la siguiente tabla:

Tabla III. **Sistema de puntuación método LEST**

Sistema de puntuación	
0, 1, 2	Situación satisfactoria
3, 4, 5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador
6, 7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga
8, 9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad

Fuente: Método LEST. www.ergonautas.com. [Consulta: 3 de agosto de 2014].

La valoración se interpreta en forma de un histograma. Esta representación gráfica permite tener una visión rápida de las condiciones de trabajo y establecer así un primer análisis. Conociendo cuáles son los elementos más desfavorables de las condiciones de trabajo en forma globalizada, se pueden establecer prioridades a la hora de intervenir sobre los distintos factores observado.

3.1. Aspectos considerados molestias, débiles, fuertes o nocivas, que afectan la eficacia del trabajador

El análisis se realizó a través de un cuestionario de observación a los operarios y personas involucradas en el área de trabajo. Este cuestionario tiene como objetivo principal: enfocar aspectos considerados para el trabajador como molestias, débiles, fuertes o nocivas y que relacionados afectan de manera significativa la eficacia del trabajador. Es por ello que se debe analizar cada aspecto y hacer una conclusión general sobre cada uno y proponer una solución de acuerdo al grado de molestia.

El análisis se realizó en las tres áreas de producción, siendo estos, Departamento de Corte, Departamento de Ensamble y Departamento de Empaque, determinando en cada área cuál es la variable que representa mayor nocividad al trabajador. Al final de cada análisis se expuso una tabla con el porcentaje de cada variable analizada.

3.1.1. Entorno físico

Las cuatro variables a analizar, para determinar de manera exacta cuáles son los efectos que conlleva que las condiciones del entorno físico no sea el adecuado fueron: el ambiente térmico, ruido, ambiente luminoso y vibraciones.

Se tomó como escenario la planta de producción de la empresa KMI, S. A., y se utilizaron varios instrumentos de medición para la recolección de datos. El psicómetro para medir el ambiente térmico y las temperaturas, un luxómetro para medir la intensidad luminosa, un sonómetro para la medición de niveles de intensidad sonora, un anemómetro para la medición de la velocidad del aire. Además de varios instrumentos para medir distancias y tiempos, como cintas métricas y cronómetros.

3.1.1.1. Ambiente térmico

Durante la jornada el trabajador está sometido a diferentes ambientes térmicos. En cada una de las áreas, el ambiente térmico varía por los procesos que se manejan en cada una de ellas. Se calculó puntuación de cada situación de manera independiente y se tomó en cuenta la más desfavorable. Las tres áreas en donde se tomaron muestra de los datos mediante instrumentos muestran cambios de temperatura frecuentemente debido al tipo de maquinaria con la que se trabaja.

3.1.1.1.1. Velocidad del aire en el puesto de trabajo

Mediante un anemómetro se estableció que la velocidad del aire es de 5m/seg, velocidad que no varía en los tres departamentos, dado que la planta no cuenta con ventanas en donde pueda filtrarse aire, ni ningún equipo o maquinaria que produzca corrientes de aire.

3.1.1.1.2. Temperatura de aire seca y húmeda

El nivel de temperatura del aire medida por un termómetro de temperatura seca muestra que es de 38 °C, mientras que la temperatura tomada por un termómetro de temperatura húmeda es de 12 °C. Relacionadas estas dos temperaturas se puede estimar que la temperatura efectiva es de 22 °C a < 25 °C valor que representa las condiciones en las cuales el trabajador realiza sus operaciones.

3.1.1.1.3. Duración de la exposición diaria a las condiciones

El tiempo al que están expuestos los trabajadores varía en los diferentes departamentos. En el Departamento de Corte la duración de la exposición diaria es menor a 4 horas, en el Departamento de Ensamble es de 5 horas y en el Departamento de Empaque es mayor a 6 horas. Muchas veces el trabajador está expuesto a mayor cantidad de tiempo, pero varía según sea la rotación del personal. Esta rotación se da únicamente en las temporadas en donde las ventas aumentan y por ellos la producción debe ser mucho más.

3.1.1.1.4. Veces que el trabajador sufre variación de temperatura

El número de veces que el trabajador sufre variación de temperaturas es menor a 25 veces, ya sea por desplazamientos a otras áreas de trabajo o por variaciones en la temperatura en la planta de producción o área de trabajo. Algunos cambios son leves mientras que otras son elevadas, razón por la que al trabajador se le es asignada una única área de trabajo y no es rotado

(únicamente en temporadas de ventas altas) porque hacerlo afectaría la eficacia del proceso de producción y también la salud de los colaboradores de KMI, S. A.

El Departamento que sufre mayor cantidad de variaciones de temperatura es el Departamento de Empaque por el vapor producido por las planchas y por las fusionadoras que se encuentran muy cerca de él.

3.1.1.2. Ruido

Se analizaron los diferentes niveles sonoros a los que está expuesto el trabajador en su jornada de trabajo y se determinó, por medio de un sonómetro, si estos varían o se mantiene un mismo nivel a lo largo de la jornada laboral. Se realizó el análisis en las 3 áreas y se determinó, por medio del sonómetro, que el área que está expuesta a mayores ruidos impulsivos es el área de Ensamble por el mecanismo de trabajo de las máquinas de coser. Estas son las máquinas de botones, las sobre cosedoras y el ruido que producen las troqueladoras, sin contar que allí el trabajador acostumbra a escuchar música a todo volumen mientras trabaja.

3.1.1.2.1. Nivel de atención requerido por la tarea

El nivel de atención que requiere cada tarea es muy elevado y requiere de la mayor concentración posible. Es por ello que el nivel sonoro, dentro de la planta de producción, representa un inconveniente pues se encuentra por sobre lo permisible para el oído de una persona. Este nivel viene dado con una intensidad de 94 decibeles (dB) y está presente durante el inicio hasta el final de la jornada del trabajador.

En el área de Ensamble la intensidad se encuentra en 98 decibeles (dB) razón por la que es mayormente afectada por la intensidad del ruido y también el nivel de atención requiere de mucha concentración.

3.1.1.2.2. Número de ruidos a los que está expuesto el trabajador

El trabajador está expuesto a una cantidad mayor a 25 ruidos en el área de trabajo durante su jornada de trabajo. Esto tiene lugar en los tres departamentos del área de Producción, siendo el Departamento de Ensamble el que se está expuesto a la mayor cantidad de ruidos. Estos ruidos son producidos por las máquinas de coser, las máquinas de colocación de botones, las troqueladoras, las fusionadoras y sierras industriales que son usadas para cortar las tela; no obstante se observó que el murmullo entre los operarios también molesta a otros que necesitan de mayor concentración para realizar su tarea.

3.1.1.3. Ambiente luminoso

La siguiente variable que se analizó es el ambiente luminoso de las 3 áreas de producción. En el Departamento de Corte se observó que el nivel requerido de iluminación debe ser el preciso, puesto que se necesita mucha concentración al momento de realizar el trazo de piezas, el corte de tela, la numeración de piezas, al momento de coser, colocar botones, colocar todas las piezas de la camisa en conjunto.

Se observó que el nivel de iluminación tiende a causar molestias en horas del mediodía cuando se relaciona con el ambiente térmico, pues produce cansancio y muchas veces hasta mareos en los trabajadores. Se observó que

el Departamento de Empaque es el más propenso a sufrir estas molestias, ya que el vapor de las planchas en el área de planchado y la intensidad luminosa, provoca que los trabajadores no rindan en su totalidad debido a que toman pausas para descansar los ojos por los deslumbramientos.

3.1.1.3.1. Nivel de iluminación en el puesto de trabajo

Al observar el nivel de iluminación en cada uno de las tres áreas de trabajo se determinó, por medio de un luxómetro, que el nivel de intensidad de iluminación está entre 1 500 a 2 000 luxes. Este nivel es un poco molesto al estar demasiado tiempo expuesto a él, por lo que, generalmente en los tres departamentos, existen algunas quejas sobre la iluminación y muchas veces suele apagarse, mayormente en horario de mediodía en donde el ambiente térmico es mayor.

3.1.1.3.2. Nivel (medio) de iluminación general de la planta

El ambiente medio de iluminación de la planta de producción oscila entre 1 600 luxes, dado que las tareas realizadas requieren demasiada atención por los trabajadores.

3.1.1.3.3. Nivel de contraste en el puesto

El nivel de contraste requerido en los puestos de trabajo es un nivel débil, puesto que los colores de tela con los que se trabaja son colores suaves que al exponerse al área de trabajo no reflejan un nivel de contraste fuerte.

3.1.1.3.4. Nivel de percepción requerido para la tarea

El nivel de percepción requerido para las tareas realizadas debe ser preciso y por ello la concentración es muy elevada.

3.1.1.4. Vibraciones

Las vibraciones que se producen en la planta de producción representan una breve distracción para el personal operativo. Estas son de carácter leve y aunque no son continuas muchas veces por el nivel de estrés que maneja una persona puede ser perjudicial en la eficacia de esta. No obstante los trabajadores no muestran su descontento por las vibraciones dentro de la planta, las cuales son ocasionadas por algunas máquinas de tamaño mayor, como lo son troqueladoras, fusionadoras y otras máquinas.

3.1.1.4.1. Duración diaria de la exposición a las vibraciones

La duración diaria de la exposición a las vibraciones dentro de la planta es menor a dos horas.

Se tomó el tiempo que dura cada vibración y la frecuencia con la que se presenta y se determinó que la duración es poco frecuente y que su carácter, no representa ningún daño a la salud del trabajador y tampoco a la eficacia del mismo.

3.1.1.4.2. Carácter de las vibraciones

El carácter de las vibraciones resulta poco molesto para los trabajadores, y no representa distracción al momento de realizar sus tareas u operaciones.

3.1.1.5. Resultados globales del entorno físico

El análisis de entorno físico contempla los aspectos de ambiente térmico, ruido, ambiente luminoso y vibraciones. Estas se promedian para obtener el valor total de la dimensión. Se registran los resultados globales y por área de trabajo, como se muestra a continuación:

Tabla IV. **Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en el aspecto entorno físico**

Condición del puesto de trabajo	Porcentaje de Empleados				
	Ambiente térmico	Ruido	Ambiente luminoso	Vibraciones	Entorno físico
Situación satisfactoria	37,25 %	30,16 %	27,85 %	90,25 %	20,25 %
Débiles molestias	33,20 %	15,32 %	14,12 %	9,75 %	72,10 %
Molestias medias	15,45 %	0,00 %	10,54 %	0,00 %	7,65 %
Molestias fuertes	6,75 %	40,25 %	20,40 %	0,00 %	0,00 %
Nocividad	7,35 %	14,27 %	27,09 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en el aspecto entorno físico**

Departamento	Condición del puesto de trabajo				
	Situación satisfactoria	Débiles molestias	Molestias medias	Molestias fuertes	Nocividad
Corte	33,25 %	35,65 %	23,50 %	18,55 %	30,30 %
Ensamble	30,25 %	40,45 %	54,45 %	39,85 %	30,30 %
Empaque	36,50 %	23,90 %	22,05 %	41,60 %	40,40 %

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Aspectos psicosociales

En relación a los aspectos psicosociales se analizaron variables como: la iniciativa que toma el trabajador para realizar una tarea, la relación que tiene el trabajador con sus supervisores y el *status* social al que pertenece.

3.1.2.1. Iniciativa

Se observaron las tareas realizadas por el trabajador para determinar si puede modificar el orden de las operaciones que realiza y se llegó a la conclusión que si puede modificar el orden y las actividades que realiza. Por otro lado se observó que el trabajador depende enteramente del ritmo de la cadena de trabajo, ya que no es posible que se adelante a realizar su tarea, sin antes no concluir el proceso anterior y que uno es dependiente del otro. El trabajador controla el orden de las operaciones, pero no es posible que este se

adelante a realizarlas puesto que depende enteramente de la cadena del proceso o flujograma de trabajo.

3.1.2.1.1. Comunicación con los demás trabajadores

El trabajador puede comunicarse con los otros en cualquier momento. También se observó que la comunicación constante es un factor muy importante, ya que las tareas realizadas requieren mucha precisión y dado que una operación es dependiente de la otra es necesario, a veces, que un trabajador le dé indicaciones al otro sobre el proceso anterior al de él.

3.1.2.1.2. Número de personas visibles en un radio de seis metros

Se observó que el número de personas visibles en un radio de seis metros para todos los trabajadores se promedian en 15 personas, ya que existe la misma distancia para todos los trabajadores en el área de trabajo.

3.1.2.2. Relación con el mando

Los trabajadores comparten una relación muy amigable con su jefe y estos tienen la libertad de opinar sobre cualquier mejora que se le pueda hacer a las actividades que realizan.

3.1.2.2.1. Frecuencia de consignas recibidas por el mando

Existen muchas consignas variables por el mando o jefe inmediato del trabajador, ya que en cada operación existen variantes en el proceso por lo que se delega a cada trabajador actividades que debe seguir para que la culminación óptima del pedido.

3.1.2.3. Dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica

El trabajador no depende de ningún puesto de categoría no jerárquica, por lo que se determinó que el trabajador posee un puesto independiente para realizar sus tareas.

3.1.2.4. *Status* social

La relación que contempla el *status* social para el trabajador tiene como relación determinar el nivel de aprendizaje que posee el trabajador para realizar sus tareas y la formación necesaria que requiere para el cumplimiento de los procesos y actividades.

3.1.2.4.1. Duración de aprendizaje del trabajador para el puesto

Se encuestó a los trabajadores para determinar la duración de aprendizaje del trabajador para el puesto y se determinó que el promedio que se requiere para realizar las tareas de manera eficaz es de 1 a 3 meses, periodo necesario para desempeñar de manera excelente el trabajo.

3.1.2.4.2. Formación del trabajador requerido

La formación necesaria para el trabajador es únicamente saber leer y escribir. No es necesario que el trabajador realice ninguna tarea de reportes o en donde se utilice algún software para procesar información.

3.1.2.5. Resultados globales de los aspecto psicosociales

Los aspectos psicosociales se desarrollan a través de las variables de iniciativa, relación con el mando y *status* social. Estos se promedian para obtener el valor final. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla VI. **Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en los aspectos psicosociales**

Condición del puesto de trabajo	Porcentaje de empleados				
	Iniciativa	Relación con el mando	Dependencia de puestos no jerárquicos	Status social	Aspectos psicosociales
Situación satisfactoria	40,50 %	33,12 %	82,85 %	34,25 %	0,00 %
Débiles molestias	57,23 %	40,23 %	15,24 %	57,23 %	97,35 %
Molestias medias	2,27 %	26,65 %	1,91 %	8,53 %	2,65 %
Molestias fuertes	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Nocividad	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en los aspectos psicosociales**

Departamento	Condición del puesto de trabajo				
	Situación satisfactoria	Débiles molestias	Molestias medias	Molestias fuertes	Nocividad
Corte	32,35 %	34,55 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Ensamble	40,24 %	39,15 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Empaque	27,41 %	26,30 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: elaboración propia.

3.2. Riesgos ergonómicos por posiciones y posturas adoptadas frecuentemente por el trabajador

Se observó las posiciones y posturas adoptadas por el trabajador durante la jornada de trabajo para determinar los riesgos ergonómicos a los que está expuesto y cómo esto repercute en la eficacia de él y del proceso de producción.

3.2.1. Carga física

En este aspecto del método LEST se analizaron dos variables. Primero la carga estática que representa las posturas y posiciones adoptadas por el trabajador en su jornada de trabajo. Segundo la carga dinámica que representa, pesos de carga, esfuerzos, distancia que se recorre con dichos pesos y frecuencias con el que el trabajador realiza dichos esfuerzos. Posteriormente se analizaron también los riesgos a los que el trabajador está expuesto, siendo

estos, riesgos en brazos, riesgos piernas, riesgos en espalda y riesgos generales para el trabajador dentro de la planta de producción.

3.2.1.1. Carga estática










En esta variable se observaron las posiciones más frecuentes adoptadas por los trabajadores en cada departamento, en las siguientes tablas se muestran cada una de ellas.

3.2.1.1.1. Posiciones más adoptadas por el trabajador





Se observaron las posiciones frecuentes adoptados por los trabajadores en los tres departamentos, ya que en cada departamento las posiciones varían. En el Departamento de Corte, la mayoría del tiempo, los trabajadores realizan sus actividades de pie, deben inclinarse cierta cantidad de tiempo y con cierta frecuencia para realizar cortes, trazos o tendidos de tela. En el Departamento de Ensamble las posiciones más comunes ocurren estando sentados, ya que se trabaja la mayoría del tiempo con máquinas de coser, colocar botones y revisiones sobre las costuras en las camisas. En el Departamento de Empaque la mayoría del tiempo los trabajadores se encuentran de pie y los movimientos que realizan frecuentemente son únicamente con las manos.

Se tomó el tiempo en minutos/hora de las posiciones frecuentes que el trabajador emplea para realizar sus actividades y se anotaron en las siguientes tablas. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla VIII. **Posiciones adoptadas en el Departamento de Corte**




Postura	Duración total (Minutos/hora)	
Sentado		
Normal.		0 minutos/hora.
Inclinado.		0 minutos/hora.
Encima de los hombros		0 minutos/hora.
De pie		
Normal.		4 minutos/hora.
Con los brazos en extensión frontal.		15 minutos/hora
Con los brazos por encima de los hombros.		0 minutos/hora
Con inclinación.		35 minutos/hora
Muy inclinado		6 minutos/hora
Arrodillado		
Normal		0 minutos/hora.

Continuación de la tabla VIII.











Inclinado		0 minutos/hora.
Con los brazos por encima de los hombros.		0 minutos/hora.
Tumbado		
Con los brazos por encima de los hombros.		0 minutos/hora.
Agachado		
Normal.		0 minutos/hora.

Fuente: Método LEST. www.ergonautas.com. [Consulta: 3 de agosto de 2014].

Tabla IX. **Posiciones adoptadas en el Departamento de Ensamble**











Postura	Duración total (Minutos/hora)	
Sentado		
Normal.		13 minutos/hora.
Inclinado.		47 minutos/hora.
Encima de los hombros		0 minutos/hora.
De pie		

Continuación de la tabla IX.




Normal.		0 minutos/hora.
Con los brazos en extensión frontal.		0 minutos/hora.
Con los brazos por encima de los hombros.		0 minutos/hora.
Con inclinación.		0 minutos/hora.
Muy inclinado.		0 minutos/hora.
Arrodillado.		
Normal.		0 minutos/hora.
Inclinado.		0 minutos/hora.
Con los brazos encima de hombros.		0 minutos/hora.
Tumbado		
Con los brazos por encima de los hombros.		0 minuto/hora.
Agachado.		
Normal.		0 minutos/hora.

Fuente: Método LEST. www.ergonautas.com. [Consulta: 3 de agosto de 2014].

Tabla X. **Posiciones adoptadas en el Departamento de Empaque**

Postura.	Duración total (Minutos/hora)	
Sentado.		
Normal.		0 minutos/hora.
Inclinado.		0 minutos/hora.
Encima de los hombros.		0 minutos/hora.
De pie.		
Normal.		8 minutos/hora.
Con los brazos en extensión frontal.		20 minutos/hora.
Con los brazos por encima de los hombros.		0 minutos/hora.
Con inclinación.		28 minutos/hora.
Muy inclinado.		4 minutos/hora.
Arrodillado.		
Normal.		0 minutos/hora.
Inclinado.		0 minutos/hora.

Continuación de la tabla X.

Con los brazos por encima de los hombros.		0 minutos/hora.
Tumbado.		
Con los brazos por encima de los hombros.		0 minutos/hora.
Agachado.		
Normal.		0 minutos/hora.

Fuente: Método LEST. www.ergonautas.com. [Consulta: 3 de agosto de 2014].

3.2.1.2. Carga dinámica

Se observó el peso en kilogramos de la carga que provoca el esfuerzo en los trabajadores. Si el esfuerzo es continuo o breve, la duración total del esfuerzo en minutos (continuo), la duración total del esfuerzo en horas (breve) y las distancias recorridas con dicha carga.

3.2.1.2.1. Peso en kilogramos de la carga que provoca el esfuerzo

El peso que deben cargar los trabajadores es mayor a 20 kilogramos, esto es más recurrente en el Departamento de Corte ya que es en donde deben cargar los rollos de tela para empezar con el proceso productivo.

3.2.1.2.2. Esfuerzo continuo o breve

Es el esfuerzo realizado por los trabajadores que varía, mientras que en el Departamento de Corte el esfuerzo es breve, en los departamentos de Ensamble y Empaque es continuo.

3.2.1.2.3. Duración total del esfuerzo en minutos (continuo)

La duración total del esfuerzo continuo en minutos es esta promediado entre 5 a 10 minutos. Esto se realiza cuando los trabajadores deben llevar las piezas terminadas de un departamento a otro. Los viajes que realizan regularmente son del Departamento de Corte al Departamento de Ensamble y del Departamento de Ensamble al Departamento de Empaque.

3.2.1.2.4. Duración total del esfuerzo en horas (breve)

La cantidad de veces que se realiza el esfuerzo en horas es menor a 30 veces por el trabajador. El trabajador se encarga de llevar los rollos de tela desde la bodega de materia prima, hasta el área de tendido en el Departamento de Corte.

3.2.1.2.5. Distancia recorrida, frecuencia de transporte

Se observó que la distancia recorrida por el trabajador varía entre los 10 a 15 metros y con una frecuencia entre 10 a 20 veces por jornada de trabajo.

3.2.1.3. Resultados globales del aspecto carga física

El análisis de la carga de trabajo contempla, como se mencionó anteriormente, la carga estática y la carga dinámica. La primera se evaluó en función de las posiciones que se mantienen más comúnmente y la segunda tiene que ver con los esfuerzos que resultan de las labores.

Tabla XI. **Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en el aspecto carga física**

Condición del puesto de trabajo	Porcentaje de empleados		
	Carga estática	Carga dinámica	Carga física
Situación satisfactoria	20,32 %	40,12%	37,12 %
Débiles molestias	37,53 %	30,45 %	45,35 %
Molestias medias	27,15 %	14,18 %	17,53 %
Molestias fuertes	15,00 %	15,25 %	0,00 %
Nocividad	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en el aspecto carga física**

Departamento	Condición del puesto de trabajo				
	Situación satisfactoria	Débiles molestias	Molestias medias	Molestias fuertes	Nocividad
Corte	29,35 %	34,55 %	12,20 %	20,55 %	0,00 %
Ensamble	40,24 %	30,46 %	33,80 %	30,20 %	0,00 %
Empaque	30,41 %	35,99 %	54,00 %	49,25 %	000 %

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.4. Riesgos ergonómicos

Se observaron los riesgos ergonómicos al que está expuesto el trabajador y se determinó que la mayoría de los riesgos no son nocivos para él, pero si pueden representar un problema para su eficacia. Se notaron las tareas de carga, las posiciones y posturas optadas por el trabajador. La mayoría de estas son con movimientos leves y otros son bruscos que si se realizan con frecuencia el trabajador puede sufrir daños.

Los riesgos ergonómicos más comunes dentro de la planta de producción se clasifican de la siguiente manera.

- Riesgos mecánicos: caída de objetos en la puntera, caídas de objetos en el metatarso, atrapamiento (aplastamiento) de piernas o brazos, caída e impacto sobre el talón, caída por deslizamiento, marcha sobre objetos punzantes y cortantes, corte por sierra.

- Riesgos eléctricos: por contacto eléctrico, descarga eléctrica.
- Riesgos químicos: por contacto con ácidos, bases, contacto con hidrocarburos.
- Riesgos térmicos: ambiente frío, ambiente caluroso, contacto con alguna superficie caliente, contacto con alguna plancha.
- Riesgos físicos: contacto con alguna aguja, contacto con alguna sierra para cortar tela, deslizamiento por mal contacto en el piso, por inclinación, por carga demasiado pesada, por fatiga de continuidad de trabajo.

El resumen de estos se presenta en la siguiente tabla en donde se muestran los factores y el nivel de riesgos, calificándolos en bajo, (no representa riesgo), medio (el riesgo es controlado por el trabajador), alto (existe un riesgo potencial).

3.2.1.4.1. Riesgos en brazo

Los riesgos más comunes en los brazos del trabajador se derivan de la exigencia de la tarea y de la exactitud que requiere. Los riesgos más comunes son: riesgo a cortarse con sierra, a sufrir calambres por carga demasiado pesada, por punzón de aguja al momento de estar cosiendo, mecánicos al caer una pieza de trabajo en su brazo.

Mientras que los riesgos eléctricos y químicos están controlados y no existe temor por sufrir un daño por ellos.

Tabla XIII. **Riesgos en brazos**

Riesgos en piernas	
Factor	Nivel de riesgo
Riesgos mecánicos	Medio
Riesgos eléctricos	Bajo
Riesgos químicos	Bajo
Riesgos térmicos	Alto
Riesgos físicos	Alto

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.4.2. Riesgo en piernas

Se observó y se determinó que el riesgo mayor en las piernas es el riesgo térmico y el riesgo físico.

Tabla XIV. **Riesgos piernas**

Riesgos en piernas	
Factor	Nivel de riesgo
Riesgos mecánicos	Medio
Riesgos eléctricos	Bajo
Riesgos químicos	Bajo
Riesgos térmicos	Alto
Riesgos físicos	Alto

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.4.3. Riesgos en espalda

Se observó y se determinó que el riesgo más propenso al que está sometido el trabajador en el área de espaldas son riesgos físicos por: posturas y pesos de cargas. Otros riesgos comunes son los riesgos mecánicos, esto se presenta cuando el trabajador levanta cargas muy pesadas utilizando la espalda como una especie de palanqueta, cuando el trabajador pasa demasiado tiempo en una posición y luego inclina su cuerpo, o cuando el trabajador padece demasiado tiempo sentado.

Tabla XV. Riesgos espalda

Riesgos en espalda	
Factor	Nivel de riesgo
Riesgos mecánicos	Medio
Riesgos eléctricos	Bajo
Riesgos químicos	Bajo
Riesgos térmicos	Alto
Riesgos físicos	Alto

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.4.4. Riesgos en general

Se observó que los riesgos a los que está expuesto el trabajador en su jornada de trabajo, en su mayoría se pueden controlar y aparecen por descuidos del mismo trabajador. De 36 trabajadores de los 50 observados y encuestados argumentan que la mayoría de veces suceden los accidentes por

descuidos o porque el trabajador no está concentrado en su totalidad en la tarea que realiza.

Los riesgos más comunes se presentan por posturas tomadas al momento de realizar sus tareas, por cargas pesadas cuando: el trabajador está operando una máquina de coser se plancha una prenda, se deshila una camisa, por posiciones inertes demasiado tiempo, por el vapor que producen las maquinas, por estar expuesto demasiado tiempo a la exposición de la luz y por el sonido de las máquinas trabajando. Aunque existe un control para estos riesgos siempre existe la posibilidad que el trabajador este propenso a riesgos, los cuales llegan a causar daños en la salud del trabajador y que sobre todo afectan la eficacia de producción.

3.3. Gasto energético por condiciones laborales y tiempos de trabajo

La energía con la que se empieza la jornada de trabajo es una parte importante en cualquier proceso productivo. Muchos trabajadores se levantan desde horas muy tempranas de la madrugada y para llegar a tiempo a realizar sus tareas y cumplir así con lo estipulado por el contrato de trabajo.

El gasto energético es sin duda un factor importante en la eficacia del trabajador, ya que al existir demasiado desgaste energético, el trabajador no rinde en su totalidad, produciendo fallas en las prendas, errores en tiempos de entrega y por consecuencia se genera una serie de problemas que vienen relacionados entre sí. El trabajador promedio empieza sus tareas con 100 % de energías que van disminuyendo en horas de la mañana y conforme avanza el día, ese porcentaje de energías disminuye.

Se observó por medio del aspecto carga mental y presión de tiempos la influencia que tienen sobre la eficacia del trabajador.

3.3.1. Carga mental

Se observó cómo la carga mental tiene influencia en los trabajadores. En este aspecto se analizaron variables como: presión de tiempos, atención requerida para realizar la tarea, complejidad del trabajo y tiempos de trabajo. Estas variables tienen relación con respecto al gasto energético, ya que un trabajador baja su rendimiento cuando se encuentra fatigado, desconcentrado y con cansancio mental. El trabajador promedio sabe que debe terminar sus tareas aunque este cansado físicamente, pero no rinde de igual manera cuando el cansancio o la presión que tiene es muy elevada.

3.3.1.1. Presión de tiempos

La presión de tiempos de trabajo en los trabajadores es algo que tiene demasiada relevancia dentro de los trabajadores y el Departamento de Producción. Los empleados laboran por medio de metras diarias, semanales y mensuales, cada día se deben terminar 2 240 prendas de vestir, por lo que los trabajadores trabajan contra el reloj. Muchas veces no se cumple con la meta diaria y por ello al otro día se debe trabajar a mayor ritmo para terminar la meta semanal.

A continuación se presenta las metas, diarias, semanales y mensuales por el Departamento de Producción.

Tabla XVI. **Meta diaria, semanal y mensual del Departamento de Producción**

Meta	Cantidad (camisas terminadas)
Diaria	2 240
Semanal	11 200
Mensual	44 800

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.1.1. Tiempo en alcanzar el ritmo de trabajo

El tiempo en alcanzar el ritmo de trabajo varia, pero por medio de observación en la jornada de trabajo se determinó que el tiempo es de 3 a 4 horas. Muchas veces este ritmo se interrumpe por falta de piezas para trabajar. Se observó también que el Departamento de Corte es el cuello de botella dentro de la línea de producción, dado que si ellos no realizan la cantidad de cortes suficientes para abastecer al Departamento de Ensamble estos se encuentran inactivos por breves periodos.

3.3.1.1.2. Modo de remuneración de trabajador

El modo de remuneración al trabajador es por salario fijo. Sin embargo, la bonificación por productividad es por medio de rendimiento con prima colectiva, es decir si el departamento no llega a la meta mensual, no reciben un bono especial, solamente su sueldo el cual está estipulado por los reglamentos de

KMI, S. A. clasificado por medio de tres literales, determinadas por el tiempo y trayectoria del trabajador.

La clasificación de los salarios de acuerdo a tiempo y trayectoria es la siguiente, no incluye la bonificación de ley.

Tabla XVII. **Clasificación de salarios en KMI, S. A.**

Clasificación	Sueldo por día
Tipo A	Q 97
Tipo B	Q 85
Tipo C	Q 77

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.1.3. Pausas realizadas por el trabajador

Se observó la línea de trabajo que se emplea dentro de los diferentes departamentos y se determinó que el trabajador puede realizar pausas dentro de su jornada de trabajo siempre y cuando no sean demasiado prolongadas y no exista sobrecargo de trabajo. Muchas veces estas pausas se presentan cuando algún departamento no tiene piezas para trabajar hecho que ocurre muy rara vez, cuando esto sucede el trabajador es el encargado de prestar ayuda a otros cuya carga sea mucho mayor.

3.3.1.1.4. Trabajo en cadena

La forma de trabajo es en cadena porque el trabajador recibe cierta cantidad de piezas cada cierto tiempo y es responsable de enviar sus piezas terminadas al siguiente proceso. Esto lo hace dependiente del primero y así sucesivamente hasta que el producto llega a la bodega de producto terminado.

3.3.1.1.5. Consecuencias de ausencias del trabajador

Las consecuencias por ausencias de trabajadores no afectan el proceso productivo, ya que dentro de la planta y dentro de cada departamento el personal está capacitado para cubrir a otro trabajador, en caso de ausencias. La rotación de personal dentro de los departamentos se utiliza únicamente en estos casos, cuando el trabajador se ausenta.

Respecto a las sanciones tomadas en cuenta por ausencia, se hace con el descuento siempre y cuando no presente constancia del por qué de la ausencia o por lo menos avise al Departamento de Recursos Humanos del por qué de la falta.

El trabajador debe avisar, con tres días de anticipo al supervisor del Departamento el día y motivo del por qué se ausentará para que el Departamento esté preparado y tenga un plan de rotación de personal.

3.3.1.2. Atención

La manipulación de las piezas a trabajar debe ser precisa y el trabajador debe ser minucioso en cada proceso que realiza.

3.3.1.2.1. Nivel de atención requerido por la tarea

El nivel de atención requerido por la tarea es muy elevado. El trabajador debe prestar demasiada precisión cuando realiza las actividades en su área de trabajo, tareas que requieren un alto grado de atención. Estas tareas son: los trazos de las tallas de camisas, el tendido de tela en caso exista defectos en la tela, cortes realizados en ella, al momento de realizar la numeración, las costuras en las prendas, las sobre costuras, la colocación de botones, al momento de deshilar las prendas, en las inspecciones de calidad y el planchado final de las prendas.

3.3.1.2.2. Tiempo que debe mantenerse el nivel de atención

El nivel de atención del trabajador que debe mantener en las tareas requiere un tiempo mayor a 40 minutos por cada hora de trabajo. El trabajador es consciente de esto y necesita la mayor concentración posible.

3.3.1.2.3. Riesgos por falta de atención

Los riesgos a los que está expuesto el trabajador, por falta de atención, son riesgos que provocan accidentes ligeros, es decir pararían la producción por 24 horas o menos. Muchos de estos riesgos son físicos, por ejemplo, riesgos en piernas, en brazos, en espalda, que provocarían en el trabajador lesiones. El trabajador es el responsable de velar por su seguridad y por ellos se les pide antes de empezar la jornada de trabajo que sean cuidadosos y presten la mayor atención y dedicación a sus tareas.

3.3.1.2.4. Frecuencia de riesgos

La frecuencia con la que se presentan estos riesgos o accidentes es muy rara, el trabajador casi nunca sufre de estos incidentes.

3.3.1.2.5. Posibilidad técnica de hablar en el puesto

No existe impedimento técnico para que el trabajador hable con sus compañeros, en su área de trabajo. Muchas veces es necesario para que se puedan realizar los procesos o dar indicaciones sobre algún aspecto.

Se observó que el trabajador realiza la mayoría de operaciones con compañeros, tal es el caso en el Departamento de Corte. En este Departamento se necesita el trabajo colectivo y muchas veces varios puntos de vistas u opiniones sobre el trabajo que se está realizando. En el Departamento de Ensamble también es necesaria la comunicación así como en el Departamento de Empaque, los trabajadores deben comunicarse entre ellos para darse alguna opinión o comentario de la pieza que están trabajando.

Los tres departamentos son dependientes uno del otro sin embargo, la comunicación raramente se da con compañeros de otros departamentos.

3.3.1.2.6. Número de máquinas que debe atender el trabajador

El trabajador solo puede y debe atender una máquina en toda la jornada de trabajo. Su puesto es fijo y únicamente cuando existen rotaciones por

ausencias de trabajadores debe atender otra máquina que no es la que él regularmente maniobra en la jornada.

3.3.1.3. Complejidad

Se observó la complejidad que se requiere para realizar las tareas y se determinó que varían. Existen algunas con demasiada complejidad y otras que son un poco simples.

3.3.1.3.1. Duración media de cada operación

La duración media de cada operación es de 2 a 4 minutos, tiempo necesario para que el trabajador realice sus actividades.

3.3.1.3.2. Duración media de cada ciclo

La duración media del ciclo de las tareas es de 30 a 60 minutos, tiempo en que se realiza un ciclo, en los tres Departamentos de Producción.

3.3.1.4. Resultados globales de carga mental

El aspecto de carga mental está dividida en presión de tiempos, atención y complejidad. Estos parámetros se promedian para obtener el valor resultante. Se consideran tanto los valores generales como por Departamento. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla XVIII. **Porcentaje de trabajadores en cada condición de trabajo en el aspecto carga mental**

Condición del puesto de trabajo	Porcentaje de empleados			
	Presión de tiempos	Atención	Complejidad	Carga mental
Situación satisfactoria	30,10 %	0,00 %	12,35 %	0,00 %
Débiles molestias	56,30 %	100 %	87,65 %	96,25 %
Molestias medias	2,27 %	0,00 %	0,00 %	3,75 %
Molestias fuertes	13,60 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Nocividad	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Porcentajes de trabajadores en cada condición de trabajo y por departamento en el aspecto carga mental**

Departamento	Condición del puesto de trabajo				
	Situación satisfactoria	Débiles molestias	Molestias medias	Molestias fuertes	Nocividad
Corte	0,00 %	60,25 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Ensamble	0,00 %	20,45 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Empaque	0,00 %	19,30 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Tiempos de trabajo

En este aspecto se observó el tiempo de trabajo del empleado, la duración, diaria y semanal de las jornadas de trabajo, las normas respecto a horas extraordinarias, la tolerancia respecto a retrasos de entrada y los tiempos de descanso del trabajador.

3.3.2.1. Cantidad y organización del tiempo de trabajo

El trabajador de KMI, S. A., deber saber manejar perfectamente su tiempo de trabajo. La cantidad de tiempo con la que el trabajador realiza sus actividades va de la mano con la producción necesaria en la jornada de trabajo, es decir, el trabajador tiene que producir la meta diaria en el tiempo que dura la jornada, por ello el trabajador organiza su tiempo y realiza de manera rápida sus actividades.

3.3.2.1.1. Duración semanal en horas del tiempo de trabajo

La duración semanal en horas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla XX. Duración semanal en horas del tiempo de trabajo

Horas diarias	Horas semanales
9	45

Fuente: elaboración propia.

3.3.2.1.2. Tipo de horario del trabajador

El horario del trabajador se muestra en la siguiente tabla.

Tabla XXI. Horario del trabajador

Departamento	Horario
Corte	7:00 a. m. – 17:00 p. m.
Ensamble	7:00 a. m. – 17:00 p. m.
Empaque	7:00 a. m. – 17:00 p. m.

Fuente: elaboración propia.

3.3.2.1.3. Normas respecto a las horas extraordinarias

Respecto a las horas extraordinarias el trabajador puede rechazar hacerlas o bien puede acceder a realizarlas, siempre y cuando se le remuneren al final de cada mes.

3.3.2.1.4. Tolerancias con retrasos en horarios

Los retrasos al momento de entrada son poco tolerados por la Gerencia de Producción. Se da un tiempo de vida de 5 minutos, si el trabajador llega tarde más de 5 minutos después de pasada la hora de entrada, se le levanta un reporte acumulativo y luego de 3 reportes, se le levanta una llamada de atención escrita.

3.3.2.1.5. Tiempos de descanso

Los tiempos de descanso que goza el trabajador son: en la mañana al momento de hacer la refacción con un lapso de 15 minutos y el tiempo de almuerzo el cual se le brinda al trabajador 1 hora para que pueda descansar, comer y recuperar energías para proseguir con su jornada de trabajo. En la siguiente tabla se muestran los horarios de refacción y almuerzo para los distintos departamentos.

Tabla XXII. **Horarios de refacción y almuerzos por departamentos**

Departamento	Horario de refacción
Corte	9:00 a. m. a 9:15 a. m.
Ensamble	9:15 a. m. a 9:30 a. m.
Empaque	9:00 a. m. a 9:15 a. m.
Departamento	Horario de almuerzo
Corte	11:50 a. m. a 12:50 p. m.
Ensamble	12:50 p. m. a 13:50 p. m.
Empaque	11:50 a. m. a 12:50 p. m.

Fuente: elaboración propia.

3.3.2.2. Resultados globales de tiempo de trabajo

La condición de tiempos de trabajo solo está contemplada por este mismo parámetro. Se observa una sexta parte que tiene débiles molestias y la otra cuarta parte molestias medias. La mayoría de los trabajadores trabaja un total entre 44 a 48 horas semanales.

Tabla XXIII. **Porcentaje de operadores que existen dentro de cada Condición de trabajo en el aspecto de tiempos de trabajo**

Porcentaje de empleados	
Condición del puesto de trabajo	Tiempos de trabajo
Situación satisfactoria	0,00 %
Débiles molestias	60,00 %
Molestias medias	40,00 %
Molestias fuertes	0,00 %
Nocividad	0,00 %

Fuente: elaboración propia.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Análisis de la relación entre ergonomía y eficacia de la línea de producción

La ergonomía se encuentra ligada a la eficacia de los procesos que suceden en la línea de producción. Conforme se presentan las operaciones se observa que el rendimiento del proceso no es el mismo. Es aquí en donde los aspectos como, entorno físico, aspectos psicosociales, carga física, carga mental y tiempos de trabajo tienen su efecto sobre los trabajadores que merman los resultados esperados.

Al realizar el análisis de cómo la ergonomía está relacionada con la eficacia de producción se determinó que los diferentes aspectos evaluados, en algunos casos, llega a ser demasiado el esfuerzo producido por el trabajador haciendo que su ritmo no sea el óptimo. Se hizo un análisis de la relación en cada variable la cual está incluida en cada aspecto con el fin de mostrar gráficamente el comportamiento de la relación entre ergonomía y eficacia.

La interpretación gráfica se muestra por medio de un gráfico de barras en donde se aprecia la relación que existe, el grado de nocividad que representa para el trabajador y las consecuencias para la producción esperada. También se analizan factores involucrados de manera externa e interna.

4.1.1. Entorno físico

A continuación se presentan los resultados del entorno físico y se representan por medio de gráficos.

4.1.1.1. Relación entorno físico y eficacia de producción

Se muestran las siguientes tablas en donde se expone gráficamente el porcentaje de nocividad que poseen las variables de cada aspecto y se realiza el análisis en relación a la eficacia de producción.

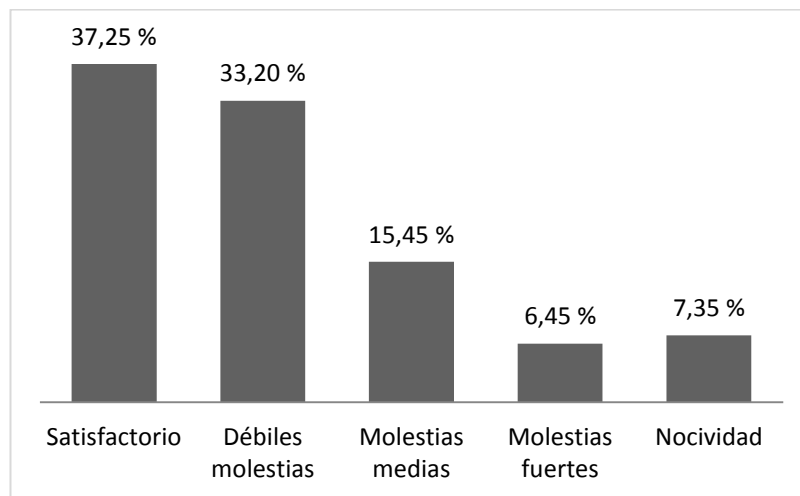
4.1.1.2. Relación ambiente térmico con eficacia de producción

El siguiente gráfico muestra el porcentaje del ambiente térmico dentro de la planta de producción y el impacto que tiene sobre trabajador, el grado de molestia que representa para él. Para un porcentaje del 37,25 % el ambiente térmico es satisfactorio, acá son trabajadores del Departamento de Corte y Ensamble, mientras que el 6,45 % y el otro 7,35 % el grado molestias se presentan como molestias fuertes a tal grado de ser nocivas para la salud del trabajador. Este porcentaje está conformado por los trabajadores del Departamento de Empaque y Control de Calidad los cuales están expuestos al vapor de las planchas y calderas. El otro 33,20 % y 15,45 % presentan débiles molestias y molestias débiles, porcentaje que está conformado por trabajadores del Departamento de Ensamble.

Si bien dentro de la planta existen ventiladores que regulan el ambiente térmico existe un lapso de tiempo entre 12:00 p. m. a 15:30 p. m. en donde el

nivel de temperatura es superior a las demás horas del día. Esto produce en los trabajadores fatiga y malestares que provocan que estos no rindan de la manera esperada.

Figura 5. **Gráfico condición puesto de trabajo - ambiente térmico**



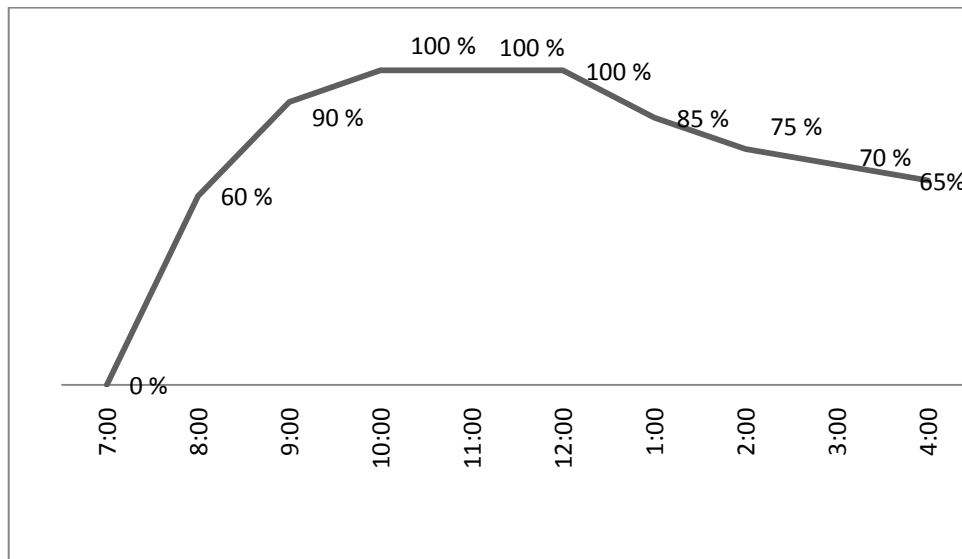
Fuente: elaboración propia.

La mayoría de los trabajadores muestran una condición satisfactoria en su puesto de trabajo en relación al ambiente térmico. Un número pequeño está nocivamente afectado por las condiciones en las cuales desarrollan sus labores. En su mayoría, al transcurso de la jornada diaria es en donde se ve como las condiciones afectan el ritmo de producción, donde existe tiempos de ocio, tiempos de retraso voluntarios, descansos, idas a tomar agua o al baño, falta de concentración del trabajador, generando que la eficacia disminuya y no se logren los resultados esperados por la planta.

Estas condiciones a las que está expuesto el trabajador provocan que su eficacia disminuya en gran porcentaje. El siguiente gráfico muestra como en el

transcurso de la jornada laboral la eficacia disminuye, provocando que el departamento tenga que recurrir a horas extras para cumplir con la meta establecida por la Gerencia.

Figura 6. **Gráfico ambiente térmico – eficacia de producción**



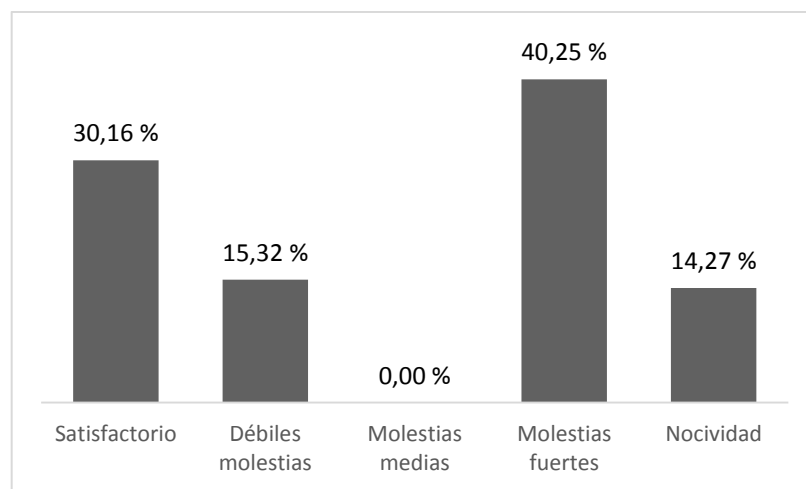
Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que al empezar la jornada, la eficacia de los trabajadores es del 60 % en la primera hora. En el lapso de la segunda está próximo a alcanzar el ritmo normal de trabajo, al transcurrido las 10:00 a. m. el trabajador alcanza el 100 % de su eficacia hasta llegar a las 12:00 p. m. posteriormente la eficacia empieza a descender debido a que las condiciones hacen efecto en el trabajador hasta llegar a un 65 % en donde finaliza su jornada de trabajo teniendo como consecuencia bajos resultados en la meta de producción.

4.1.1.3. Relación ruido con eficacia de producción

Se muestra el siguiente gráfico en donde se observa el porcentaje respecto a las condiciones de trabajo en relación al ruido dentro de la planta de producción. Un 30,16 % de los trabajadores se muestran satisfactorios, 15,32 % presentan débiles molestias, 0,0 % presentan molestias medias, 40,25 % presentan molestias fuertes y el 14,27 % presentan nocividad. Estos dos últimos porcentajes se encuentran integrados por el Departamento de Ensamble debido al ruido producido por las máquinas de coser, troqueladoras y fusionadoras y la música que escucha.

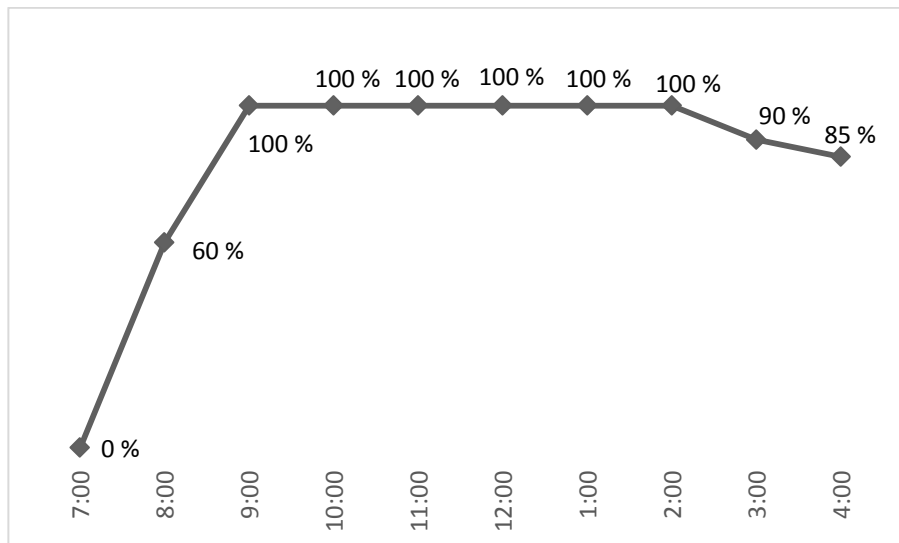
Figura 7. Gráfico condición puesto de trabajo – ruido



Fuente: elaboración propia.

Respecto a la eficacia de producción, el siguiente gráfico muestra que en el transcurso de la jornada de trabajo el rendimiento del trabajador es descendente en un porcentaje menor a la del ambiente térmico.

Figura 8. **Gráfico ruido – eficacia de producción**



Fuente: elaboración propia.

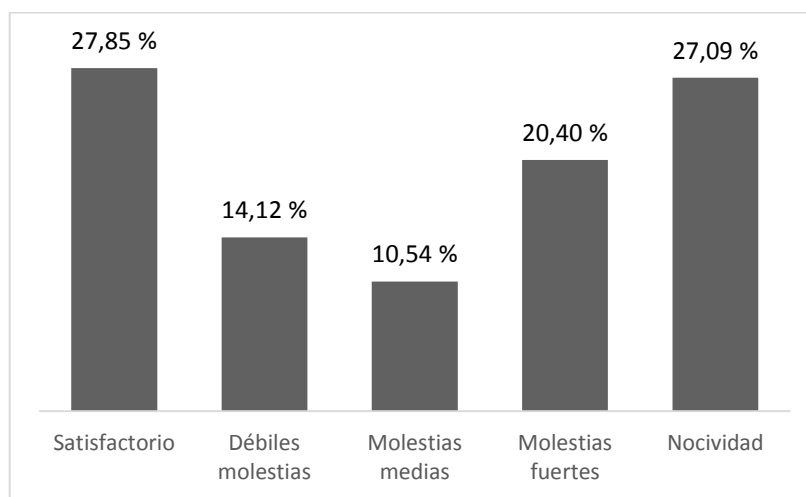
A diferencia con el ambiente térmico, la eficacia del trabajador se mantiene a lo largo de la jornada de trabajo, empieza a bajar cuando llega transcurrida la tarde. Se observó, en los trabajadores, que esto sucede porque la mayoría encuentra molesta la música de ambiente que la planta. Entre las 02:00 p. m. a 04:00 p. m. el porcentaje decae en un 15 % con relación al ruido que se presenta en las diferentes áreas de trabajo.

Aunque la planta provee para los trabajadores equipo para el ambiente sonoro mucho de ellos optan por no utilizarlo, muchos lo pierden o simplemente creen que es absurdo utilizarlo que solo provoca incomodidad para escuchar lo que dice el supervisor o sus compañeros de trabajo.

4.1.1.4. Relación ambiente luminoso con eficacia de producción

Respecto al ambiente luminoso un 27,85 % presenta condiciones satisfactorias, 14,12 % débiles molestias, 10,12 % molestias débiles el otro 20,40 % y 27,09 % presentan molestias fuertes y nocividad. En su mayoría estos dos últimos porcentajes están compuestos por trabajadores del área de Corte y Empaque.

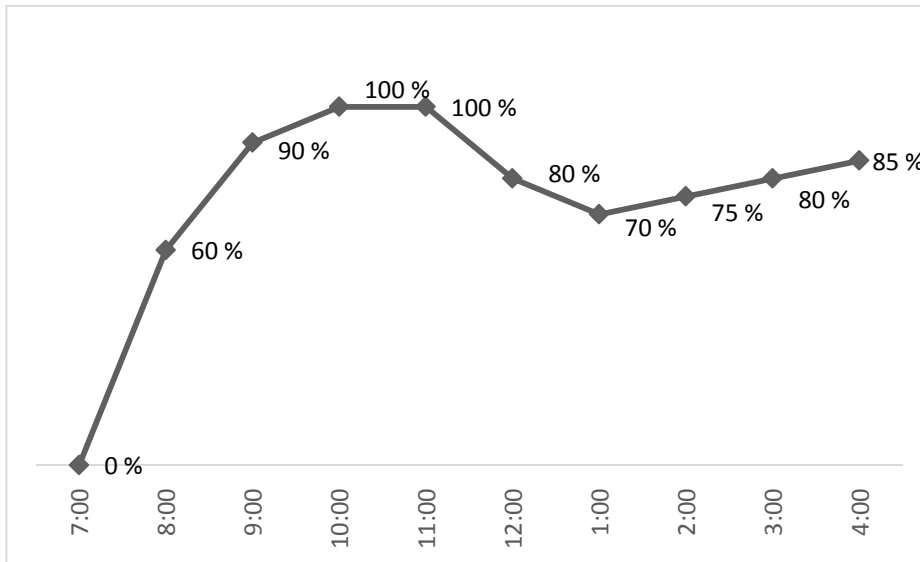
Figura 9. Gráfico condición de trabajo – ambiente luminoso



Fuente: elaboración propia.

Los trabajadores presentan molestias fuertes porque deben realizar actividades que requieren demasiada atención. Esto mezclado con un ambiente térmico elevado provocan fatiga, desesperación y muchas veces ansiedad. El siguiente gráfico muestra cómo la eficacia de producción desciende en el transcurso de la jornada de trabajo.

Figura 10. **Gráfico ambiente luminoso – eficacia de producción**



Fuente: elaboración propia.

La eficacia del trabajador desciende cuando el calor es más intenso provocando que el trabajador tenga fatigas e incomodidad en la actividad que realiza. El horario que es más molesto para los trabajadores es de 01:00 p. m. a 03:00 p. m. ya que a esta hora: factores como el calor, la intensidad de vapor acumulado por las planchas se mezcla con el nivel de iluminación, provocando que el trabajador sienta mayor fatiga, cansancio visual y molestias en sus actividades.

El porcentaje de trabajadores que representa condiciones nocivas y fuertes molestias, adolecen problemas con la vista, ardor y picazón, provocando que en su mayoría no rindan en su totalidad y que la coordinación con sus actividades no sea la esperada.

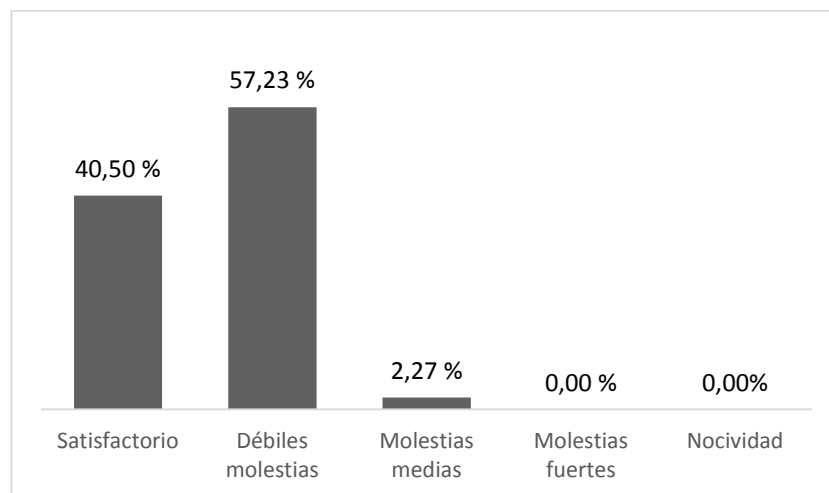
4.1.2. Aspectos psicosociales

A continuación se presentan los resultados de los aspectos psicosociales y se representan por medio de gráficos.

4.1.2.1. Relación iniciativa con eficacia de producción

Si bien la iniciativa es un factor indispensable para que el trabajador pueda modificar las operaciones que realiza, se observó que solo un 40,50% presentan una situación satisfactoria, es decir pueden modificar las operaciones sin afectar la producción y que esta no pierda el ritmo. El 57,23 % presentó molestias débiles pero no presentan ningún problema para la producción, el otro 2,27 % presentan molestias medias.

Figura 11. Gráfico condición de trabajo – iniciativa



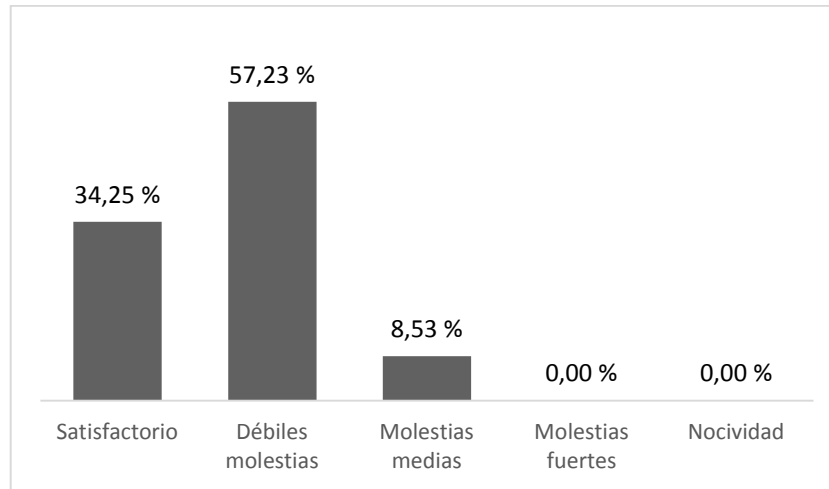
Fuente: elaboración propia.

Si bien los trabajadores en su mayoría se muestran de manera satisfactoria con esta condición de trabajo. Un porcentaje menor presenta molestias medias lo cual no afecta de manera significativa la eficacia de producción, pero puede llegar a repercutir si no es corregida a tiempo por la gerencia general.

4.1.2.2. Relación *status* social con eficacia de producción

Factores como la formación académica permiten a los trabajadores realizar de manera eficaz las operaciones, tales como sumas de distancias, conversión de unidades métricas entre otras. Si bien el *status* social no mide el modo de vida de los trabajadores, sino el nivel de aprendizaje de acuerdo a la formación que el trabajador posee y que le permiten realizar mejor sus tareas. Dentro de la planta la situación satisfactoria abarca un 34,25 % de los trabajadores que son el número de trabajadores que han terminado el bachillerato, otro 57,23 % representa débiles molestias y también los trabajadores que han terminado el nivel básico. Por otro lado el 8,53 % representa los trabajadores que han terminado la primaria o han estudiado hasta un grado anterior a esta.

Figura 12. **Gráfico condición de trabajo – *status social***



Fuente: elaboración propia.

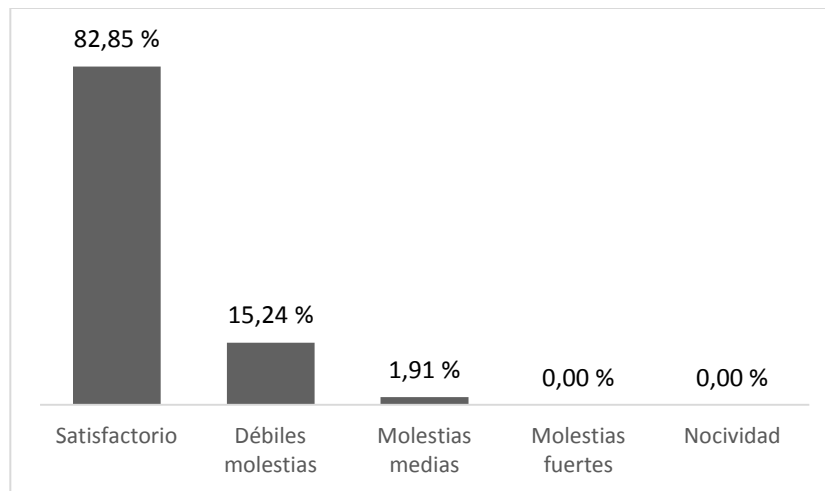
4.1.2.3. Relación dependencia de compañeros y eficacia de producción

Debido a que el trabajador no depende en gran parte de los compañeros para realizar las tareas asignadas el porcentaje de satisfacción es del 82,85 % que está representado por los Departamentos de Corte y Ensamble. Mientras que el 15,24 % presentan débiles molestias, trabajadores que en su mayoría pertenecen al Departamento de Empaque. Mientras que un 1,91 % de los trabajadores padecen de molestias débiles en el Departamento de Bodega y que son los encargados de almacenar el producto terminado, pero que dependen de que el trabajo de los otros tres departamentos esté terminado en su totalidad.

Si bien la eficacia de producción no es afectada en gran parte por este factor, cabe mencionar que sí se retrasan procesos como lo son el almacenaje

o envió de producto a los distribuidores. Los trabajadores dependen de manera indirecta de la secuencia del proceso y del tiempo que es empleado por cada trabajador en realizar sus tareas, muchos de ellos saben que si se cumple con la meta y se sobrepasa se obtiene bonificación extra salarial por lo que colaboran unos con otros.

Figura 13. **Gráfico condición de trabajo – dependencia de compañeros**



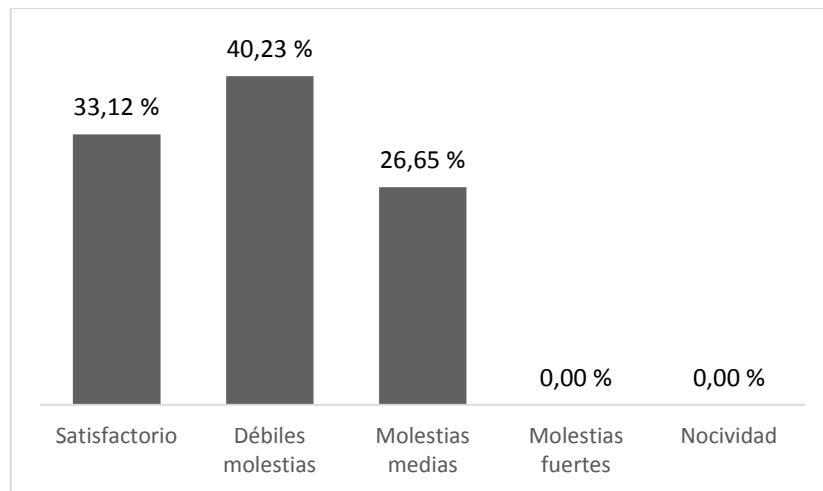
Fuente: elaboración propia.

4.1.2.4. Relación de la relación con el mando y eficacia de producción

El 33,12 % de los trabajadores muestran una situación satisfactoria respecto a la relación que tienen con sus jefes indicando que el trabajador realiza sus tareas en una forma amena y sin presentar problemas por consignas realizadas por el jefe inmediato. El otro 40,23 % presenta débiles molestias, cuando el trabajador tiene pequeños mal entendidos con el jefe inmediato provocando confusión en el trabajador. El otro 26,65 % presentan molestias

medias las cuales son causa de que el trabajador discute con el jefe inmediato sobre cómo se debe realizar la operación y sobre las consignas que este hace al trabajador. Los empleados que presentan molestias medias realizan las actividades de manera inconforme, retrasando a los demás compañeros y causando problemas en la meta establecida.

Figura 14. **Gráfico condición de trabajo – relación con el mando**



Fuente: elaboración propia.

4.1.3. **Carga física**

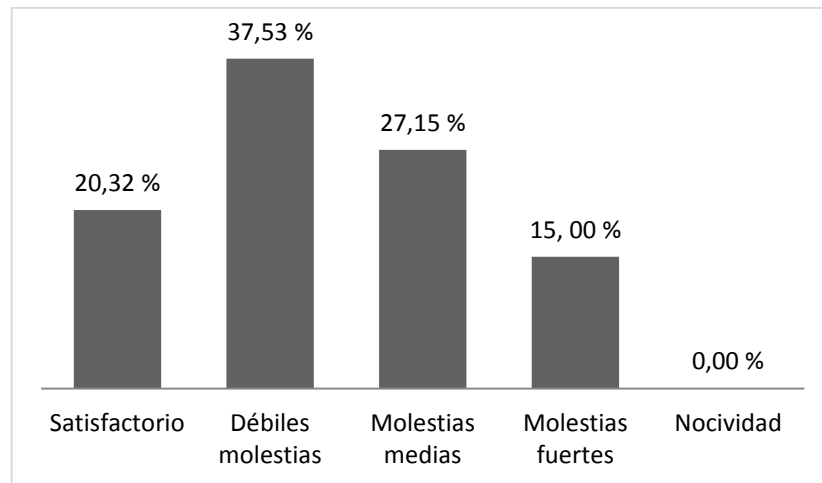
A continuación se presentan los resultados del aspecto carga física y se representan por medio de gráficos.

4.1.3.1. Relación carga estática con eficacia de producción

El 20,32 % de los trabajadores muestran una condición satisfactoria en relación con la actividad que realizan, este porcentaje no presenta molestias y desarrollan las actividades con eficacia. El 37,53 % presentan débiles molestias. Este porcentaje está compuesto por trabajadores del Departamento de Ensamble que en su mayoría realizan las operaciones sentados.

Sin embargo el 27,15 % de los trabajadores presentan molestias medias que generan fatiga en la realización de las tareas asignadas. Este porcentaje está compuesto por trabajadores de los Departamentos de Corte, Empaque y algunos del Departamento de Ensamble. La carga de rollos de tela, el pasar demasiado tiempo de pie combinado con factores como ambiente térmico, ambiente sonoro, luminoso, entre otros, producen que el ritmo de producción disminuya. Un 15 % de los trabajadores presentan molestias fuertes, como problemas de salud, fatiga y falta de energía para realizar las actividades en sus diferentes áreas.

Figura 15. **Gráfico condición de trabajo – carga estática**



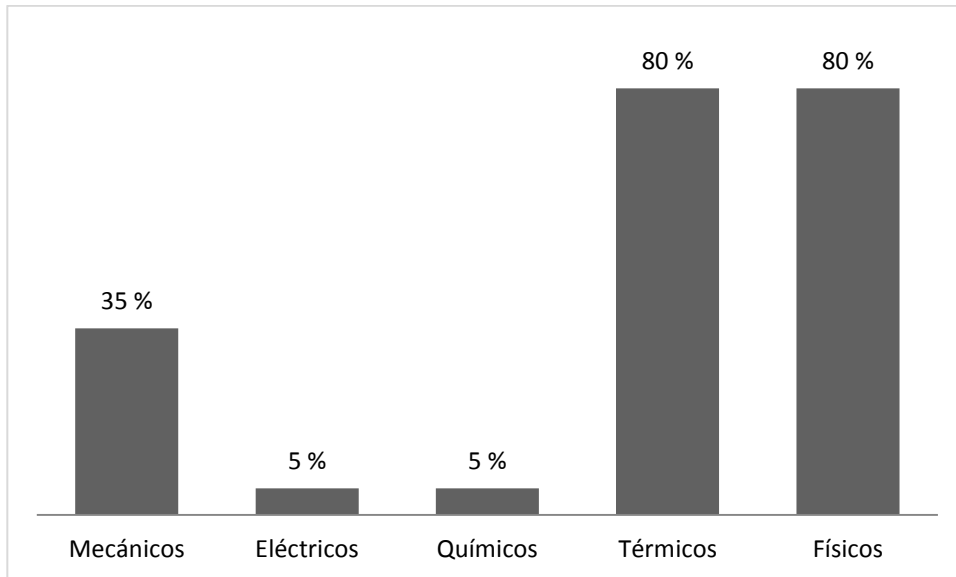
Fuente: elaboración propia.

Si bien las posiciones que adopta el trabajador son necesarias para que pueda desempeñar de manera satisfactoria, tienden a provocar en el trabajador fatiga y cansancio generando poca productividad, atrasando procesos y creando tiempos de ocio entre cada actividad.

4.1.3.1.1. Riesgos ergonómicos por carga estática

Los riesgos a los que el trabajador está propenso en su jornada laboral se refleja en el siguiente gráfico. Se muestra la tendencia de los riesgos en general, tanto en brazos, piernas y espalda que son a los que el trabajador es vulnerable mientras realiza sus actividades.

Figura 16. **Gráfico nivel riesgo ergonómico – carga estática**



Fuente: elaboración propia.

El gráfico muestra el nivel del riesgo, los riesgos eléctricos y químicos ocupan un porcentaje bajo del 5 %, no existe ningún por parte de aparatos eléctricos, ni sustancias químicas que afecten la salud del trabajador. Un 35 % se refleja en los riesgos por fallas mecánicas en las máquinas de coser, cortadoras de tela, troqueladoras, esto si no se manejan de forma adecuada y cumpliendo con los procedimientos y equipo industrial adecuado para que no presenten los riesgos y se puedan producir accidentes.

El 80 % de los riesgos se presentan tanto en riesgos térmicos como físicos. Las altas temperaturas que se concentran en la planta de producción ocasionan que el trabajador tenga dificultades para realizar sus actividades, produciendo fatigas, equivocaciones y desconcentración que pueden provocar un accidente por parte del trabajador. Los riesgos físicos como lo son,

tropiezos, poco espacio para movilizarse y no usar el equipo de seguridad industrial provoca accidentes dentro del área de Producción.

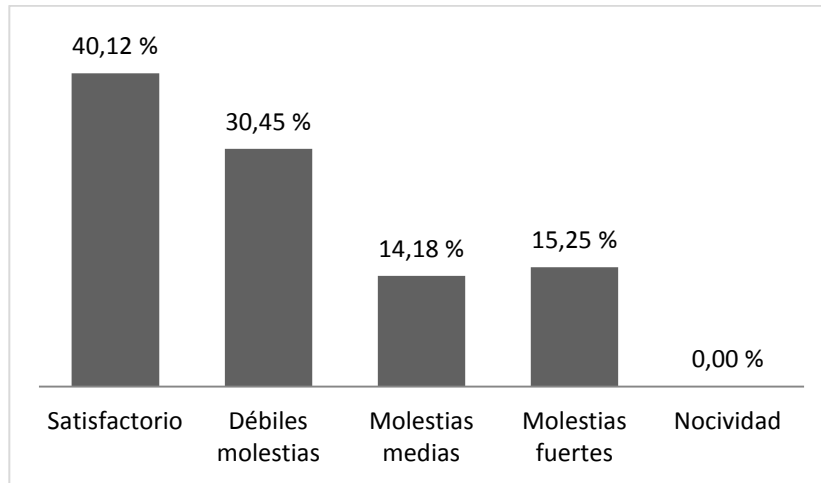
4.1.3.2. Relación carga dinámica con eficacia de producción

Los trabajadores presentan situaciones satisfactorias en un 40,12 %, en su mayoría pertenecientes al Departamento de Ensamble y Empaque, departamentos en los que la carga dinámica no se presenta con mayor frecuencia. El 30,45 % presentan situaciones de débiles molestias el esfuerzo breve que realizan, en su mayoría pertenecientes al Departamento de Empaque. El 14,18 % y 15,25 % presentan molestias medias y fuertes respectivamente, estos porcentajes evidencian al Departamento de Corte, ya que deben cargar rollos de tela con un peso aproximado de 20 kilogramos.

La operación de cargar los rollos de tela desde la bodega de materia prima retrasa al Departamento de Corte, ya que la operación debe realizarse de manera manual, no existe ninguna automatización que ayude a regular ese esfuerzo por el trabajador. El trabajador padece de fatigas, cansancios y hasta dolores por el peso excesivo de los rollos de tela.

Se puede decir que esta operación es el primer cuello de botella encontrado en el proceso de producción de una camisa Arrow.

Figura 17. **Gráfico condición de trabajo – carga dinámica**



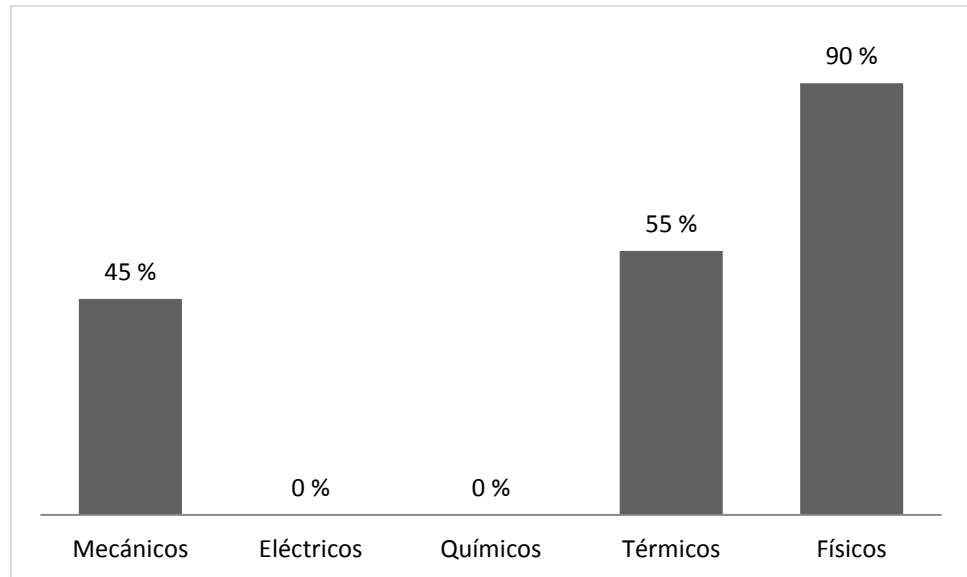
Fuente: elaboración propia.

4.1.3.2.1. Riesgos ergonómicos por carga dinámica

Los riesgos que presenta el trabajador en el aspecto carga dinámica son en su mayoría riesgos físicos, porque el trabajador esta frecuentemente a las posiciones y cargas que debe realizar. En su mayoría son los trabajadores del Departamento de Corte a los cuales se les asigna la tarea de cargar grandes pesos repercutiendo en la salud del trabajador, creando fatigas, cansancios y molestias fuertes.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo al cual el trabajador está vulnerable.

Figura 18. **Gráfico nivel de riesgo ergonómico – carga dinámica**



Fuente: elaboración propia.

4.1.4. Carga mental

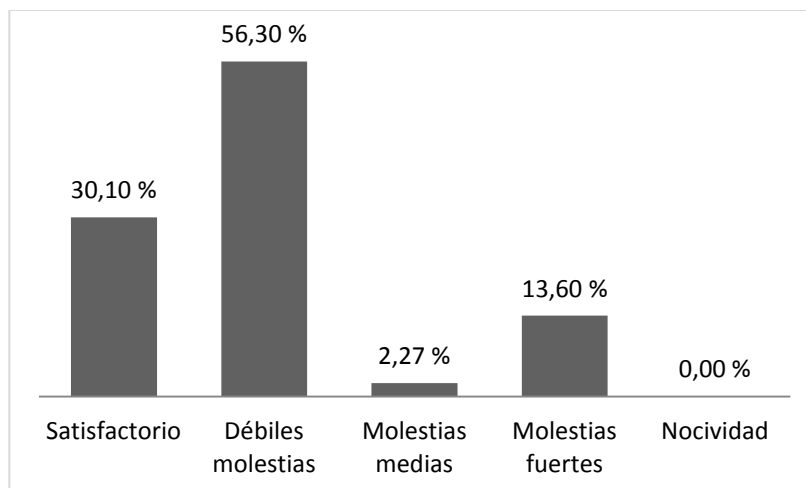
A continuación se presentan los resultados del aspecto carga mental y se representan por medio de gráficos.

4.1.4.1. Relación presión de tiempos con eficacia de producción

La presión de tiempos que los trabajadores manejan es muy elevada puesto que se debe cumplir con la meta diaria proyectada. Si esta no se cumple el trabajador no recibe la bonificación por metas, cada departamento debe cumplir con la meta diaria. Esta presión de tiempos afecta la eficacia de producción ya que si bien, un departamento puede llegar a su meta, el otro se atrasa creando conflictos entre los supervisores de producción.

Si un departamento no logra cumplir con las metas proyectadas se debe realizar una jornada extraordinaria, en donde se logra alcanzar la meta pero se debe pagar al trabajador horas extras de dinero y esto resulta como pérdida para la empresa. Los departamentos que tienen problemas con la meta proyectada son los de Corte y Empaque.

Figura 19. **Gráfico condición de trabajo - presión de tiempos**



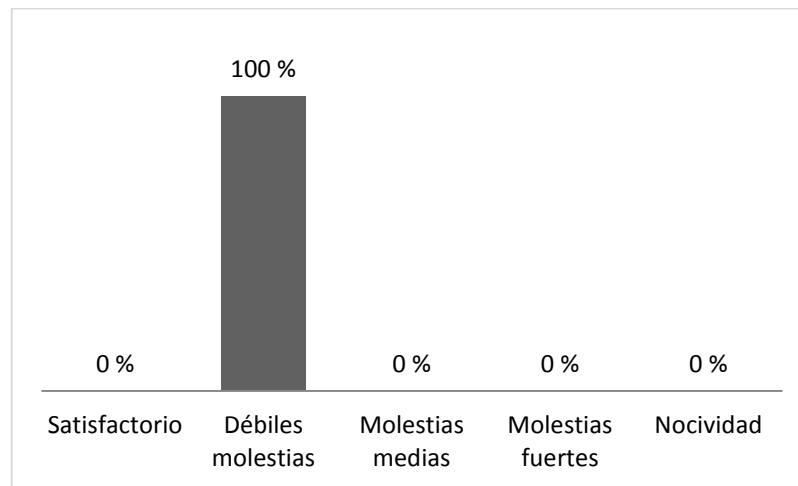
Fuente: elaboración propia.

4.1.4.2. Relación de atención con eficacia de producción

La atención del trabajador debe estar al 100 % sobre la pieza que trabaja, si no existe esta atención, el trabajador tiende a equivocarse, retrasarse y en casos poco frecuentes a arruinar la pieza. Todos los trabajadores presentan débiles molestias con la atención necesaria para realizar sus operaciones. Si bien no afecta la eficacia de producción él está consciente que se pueden

convertir en molestias débiles si no se tiene un orden y concentración para realizar las actividades.

Figura 20. **Gráfico condición de trabajo – atención**



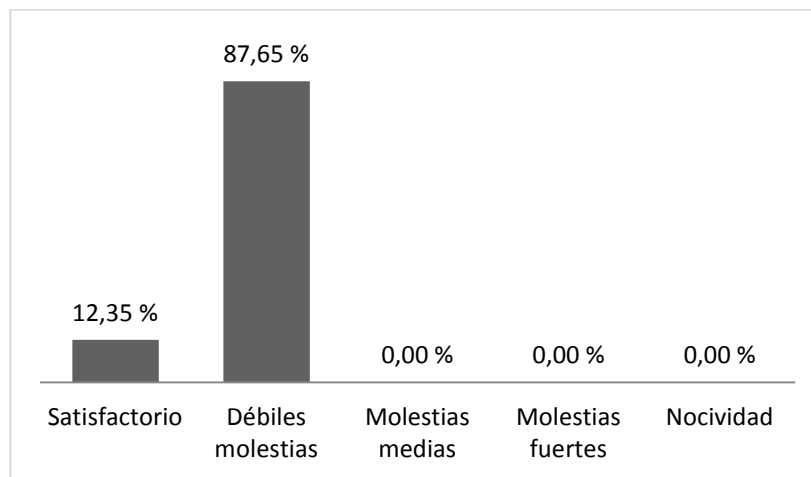
Fuente: elaboración propia.

4.1.4.3. Relación complejidad con eficacia de producción

La complejidad para realizar las tareas no es tan elevada. Esto se observa en el porcentaje de satisfacción que presentan los trabajadores. Un 12,35 % de ellos muestran que las operaciones que se realizan no requieren gran complejidad y no les afecta, ni retrasa en sus tareas. El 87,65 % presentan débiles molestias que son en operaciones en donde se requiere atención minuciosa y que por la presión de tiempos tienden a equivocarse y realizar reprocesos.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de las condiciones de los puestos de trabajo en relación a la complejidad de las operaciones que realiza el trabajador.

Figura 21. **Gráfico condición de trabajo – complejidad**



Fuente: elaboración propia.

4.1.5. **Tiempos de trabajo**

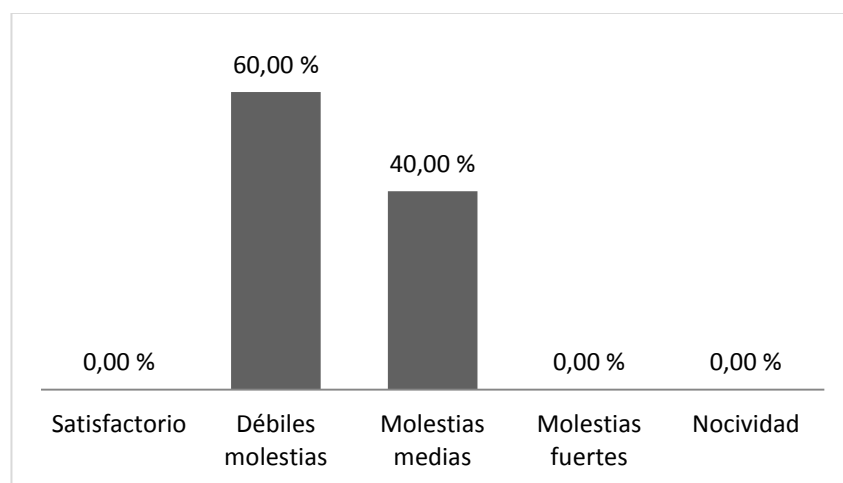
Los tiempos de trabajo en los que el trabajador realiza las operaciones dependen de cómo los organice. Un 60 % presenta débiles molestias es decir que no tienen ningún problema con los horarios de las jornadas de trabajo, solo cuando por motivos de entrega de producción deben quedarse entre 30 minutos a 50 minutos de más. El otro 40 % de los trabajadores presentan molestias medias, cuando por motivos de producción, deben presentarse 1 hora antes de su jornada de trabajo.

Muchos de los trabajadores viven en áreas alejadas de donde realizan su actividad laboral. El ingresar antes o salir después de programado provoca cansancio, disgusto e inseguridad para los mismos, que repercute de manera indirecta la eficacia del trabajador.

4.1.5.1. Relación cantidad de tiempo de trabajo y eficacia de producción

Esta condición influye de manera positiva en la eficacia de producción, si el trabajador lograr cumplir con los objetivos de producción tiene derecho a bonificación como incentivo. Un 60 % de los trabajadores muestran débiles molestias, puesto que también es presión para ellos llegar a la meta de producción. Un 40 % presenta molestias medias debido a que argumentan que se llegan a la meta de producción porque deben trabajar horas extras, provocando entrar antes e irse después de su jornada de trabajo.

Figura 22. Gráfico condición de trabajo – tiempos de trabajo



Fuente: elaboración propia.

4.2. Variables ergonómicas que determinan la eficacia de producción

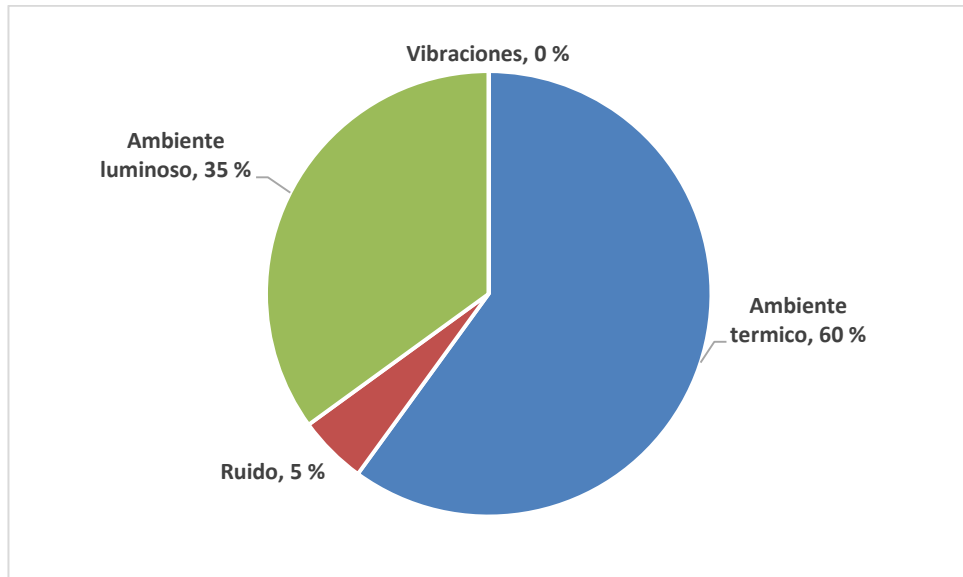
Las variables ergonómicas que afectan la eficacia del trabajador y que merman el ritmo de producción, están representadas en cada uno de los aspectos, según el análisis realizado. Se determinó cuáles son las variables de cada aspecto en general que representan mayor fatiga o disminuyen la producción del trabajador y que en cadena pueden representar nocividad para el Departamento de Producción en general.

4.2.1. Variables del entorno físico

Las variables que determinan la eficacia de producción en el aspecto del entorno físico están representadas en el siguiente gráfico. El ambiente térmico es la variable que afecta de manera más frecuente al trabajador y disminuye su eficacia de producción. El ambiente luminoso afecta en un 35 % al trabajador es decir es la segunda variable en el entorno físico de los trabajadores. Mientras que el ruido y las vibraciones representan un 5 % y 0 % respectivamente porcentajes que no son significativos y que no llegan a presentar ningún inconveniente para que el trabajador mantenga su ritmo de producción.

A continuación se muestra una tabla en donde se presenta los efectos de cada variable ergonómica. Por medio del gráfico se puede determinar que las variables que determinan la eficacia de producción son: el ambiente térmico que afecta en mayor porcentaje al trabajador y el ambiente luminoso que tiene repercusiones en el ritmo de producción de este.

Figura 23. **Variables ergonómicas – entorno físico**

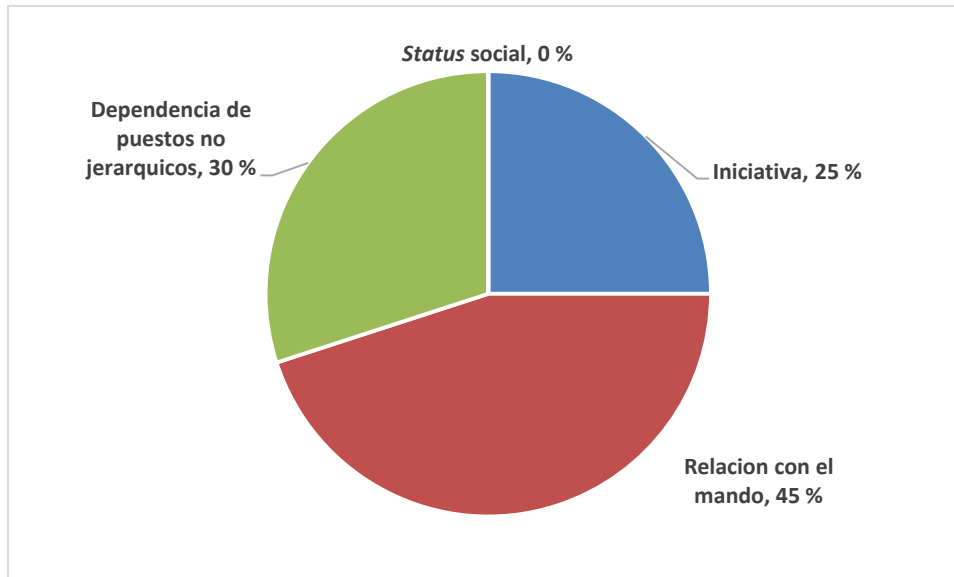


Fuente: elaboración propia.

4.2.2. **Variables de los aspectos psicosociales**

Las variables que determinan la eficacia de producción, dentro de los aspectos psicosociales, son la iniciativa que afecta al trabajador en cuanto al 25 % de variaciones que puede realizar en las operaciones. La relación con el mando o jefe inmediato muestra como es su comportamiento de acuerdo con las órdenes que recibe, el porcentaje es de 45 %. La dependencia con los puestos no jerárquicos que si bien, cada trabajador no depende del otro para realizar sus tareas, es importante el tiempo preciso para que cada departamento tenga trabajo suficiente y no crear tiempos de ocio, ese porcentaje equivale a un 30 %. Mientras que el *status* social representa un 0 % ya que no detiene el ritmo en que el trabajador produce su tarea.

Figura 24. **Variables ergonómicas – aspectos psicosociales**



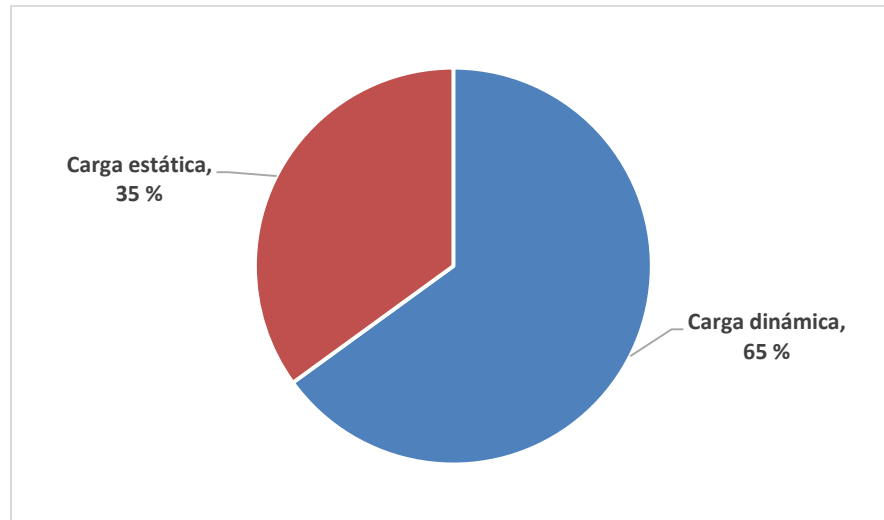
Fuente: elaboración propia.

4.2.3. **Variables de la carga física**

Estas variables son la carga estática con un porcentaje de 65 % por las posiciones y frecuencias que toma el trabajador en realizar sus tareas. Lo pueden el cansancio, tiempo en cambiar de posición y fatiga que producen a lo largo de la jornada de trabajo. Si bien las posiciones no varían en algunos departamentos, el periodo de duración de cada posición representa para el trabajador suficiente para mermar la producción. La carga dinámica ocupa un 35 %, si bien esta variable no determina la eficacia de producción en todos los departamentos, sí lo hace en el Departamento de Corte que es en donde se encuentra el cuello de botella del Departamento de Producción.

Las distancias recorridas por cargas pesadas, hacen que el trabajador tarde en realizar las operaciones.

Figura 25. **Variables ergonómicas – carga física**



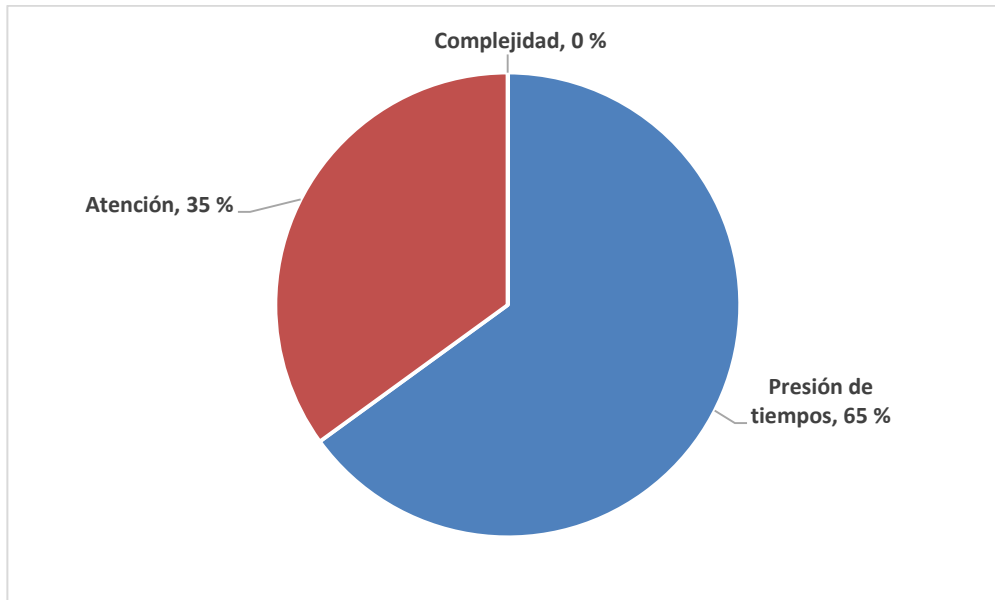
Fuente: elaboración propia.

4.2.4. **Variables de la carga mental**

Dentro de las variables que determinan la eficacia de producción en los aspectos psicosociales están la presión de tiempos con un 65 %. Los trabajadores deben terminar la meta en el tiempo estipulado y un leve retraso ocasiona que tengan que trabajar extra o con un ritmo más elevado ocasionando errores, y muchas veces accidentes. El otro 35 % pertenece a la variable de atención, si el trabajador se distrae o habla con sus compañeros, no solo retrasa a los demás sino también el proceso en general.

El siguiente gráfico muestra las dos variables ergonómicas más importantes dentro de la carga mental y que son importantes, puesto que ayudan a determinar el ritmo de producción.

Figura 26. **Variables ergonómicas – carga mental**

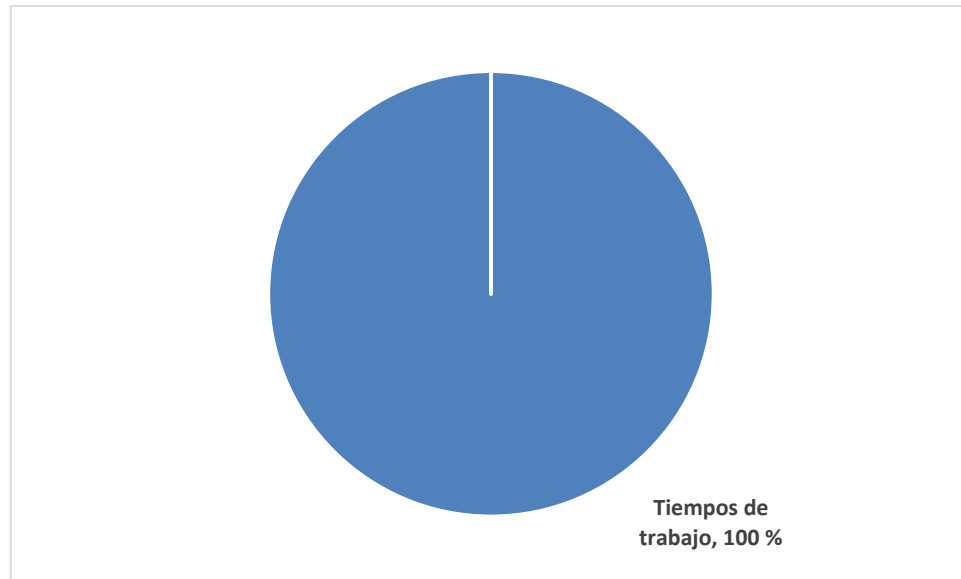


Fuente: elaboración propia.

4.2.5. Variables de tiempos de trabajo

La presión que existe con el tiempo y el cumplimiento con los resultados del departamento ocasionan que el trabajador tienda a equivocarse y produce errores en los procesos que realiza. El tiempo de descanso para el trabajador es el necesario para que retome sus energías y cumpla con la meta diaria. La variable tiempos de trabajo representa el 100 % en ese aspecto puesto que de acuerdo a la organización y cantidad de tiempo se obtienen los resultados esperados para el Departamento.

Figura 27. **Variables ergonómicas – tiempos de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

5. PROPUESTA DE MEJORA

5.1. Entorno físico

Realizar un cambio en las prácticas ergonómicas en los diferentes departamentos ayudará a que los índices de eficacia aumenten. En el entorno físico se proponen varios métodos que ayuden a que el trabajador se sienta cómodo en su área de trabajo, con el fin de rendir en su totalidad y evitar que sigan existiendo mermas en la producción, ritmos bajos de producción, tiempos de ocio, desmotivación en el personal de trabajo.

5.1.1. Ambiente térmico

Esta variable es una de las que más afecta la eficacia de producción del trabajador, por ello es necesario que se mejore el efecto que causa en los Departamentos de Corte, Ensamble y Empaque, este último el que es más afectado.

Para mejorar la eficacia de producción de trabajador en relación al ambiente térmico se requiere.

- Distribuir de manera adecuada las mesas en donde cada trabajador realiza sus tareas para que exista ventilación entre ellas y los trabajadores puedan moverse sin interrumpir a sus demás compañeros.
- Brindar al trabajador equipo de protección industrial para que no sufra ningún percance. Este equipo debe ser el adecuado y se le debe capacitar

aperiódicamente con el fin de hacer conciencia en el trabajador sobre la importancia del uso del equipo de protección.

- Colocar de 1 a 3 ventiladores de pedestal en cada departamento de manera que el trabajador pueda ventilarse cada cierto periodo en donde el calor sea muy elevado y se debe colocar en puntos estratégicos para que no represente ninguna distracción para él.
- Instalar aislante térmico en el techo y paredes de la planta permitiendo que el calor no pase y afecte al trabajador.
- Realizar 3 controles diarios de las calderas, verificar que las temperaturas no sobrepasen la estándar y que el funcionamiento sea la óptima.

5.1.2. Ruido

Minimizar el nivel de ruido ayudará a que el trabajador mantenga mayor concentración en la operación que esté realizando, permitirá que los errores que se comenten disminuyan y se tendrá mayor eficacia de producción.

Para mejorar la eficacia de producción en relación al ruido se requiere.

- Utilizar el equipo de protección auditiva para reducir el nivel de presión acústica en los conductos auditivos a fin de no producir daño en el trabajador y que no existan distracción. Este equipo puede ser tapones para los oídos o auriculares de protección.
- Eliminar la música de ambiente dentro de la planta, esta música solo distrae al trabajador y muchas veces provoca que no preste la atención requerida, ya que canta o tararea la canción que se encuentra sonando.

5.1.3. Ambiente luminoso

El controlar el ambiente luminoso permitirá que el trabajador pueda mantener mayor atención en la actividad realizada.

Para mejorar la eficacia de producción se requiere.

- Colocar de manera sistemática la luminaria requerida para que no se lastime la visión del trabajador y que se permita mayor concentración en las tareas.
- Colocar el riel en donde se encuentra la luminaria a dos metros de altura para que la iluminación sea la adecuada y no se lastime la visión del trabajador.
- Realizar prácticas ergonómicas en donde se relaje la vista del trabajador y le permita poner más atención a los procesos que realiza.

5.1.4. Vibraciones

Si bien las vibraciones dentro de la planta no son una variable que afecte la eficacia de producción ni tampoco la concentración del trabajador, se recomienda que se realice un análisis de seguridad industrial para resguardar la salud del trabajador y evitar los riesgos que existen dentro de la planta.

5.2. Aspectos psicosociales

Mejorar este aspecto permitirá que el trabajador se sienta motivado a realizar sus actividades, le dará confianza y el compromiso necesario,

mejorando la eficacia de producción y la relación con los compañeros, supervisores y jefes de área.

Para mejorar este aspecto se requiere mayor apoyo del Departamento de Recursos Humanos, realizando capacitaciones, talleres y actividades en donde se involucre al personal operativo conjunto con la gerencia y de esta manera motivarlos a realizar las actividades de manera eficaz.

5.2.1. Iniciativa

En esta variable es necesario que se implementen capacitaciones y se realice una gestión de compromiso entre la gerencia y los trabajadores operativos. Las capacitaciones deben ir de acuerdo a las necesidades del Departamento de Producción y deben buscar motivar al personal.

Se plantean las siguientes capacitaciones para los trabajadores operativos con el fin de que exista un espíritu de iniciativa, compromiso y motivación entre ellos. Estas capacitaciones se deberán de brindar periódicamente y con una frecuencia no mayor a dos meses. Estas capacitaciones estarán a cargo del Departamento de Recursos Humanos por lo cual deberá existir constante comunicación entre el Departamento de Producción y Recursos Humanos en donde se expondrán las capacitaciones necesarias para que el personal se encuentre motivado.

Tabla XXIV. **Capacitaciones sobre aspectos psicosociales**

Nombre de la capacitación	Número de trabajadores por capacitación
Actitudes y motivación en el trabajo.	De 20 a 25 trabajadores.
Historia de Arrow en Guatemala.	De 20 a 30 trabajadores.
Ética y valores en el trabajo.	De 15 a 20 trabajadores.
Desarrollo de la autoestima positiva.	De 20 a 25 trabajadores.
Manejo de estrés.	De 20 a 30 trabajadores.
Manejo de conflictos.	De 20 a 25 trabajadores.
Implementando la calidad positiva.	De 20 a 30 trabajadores.

Fuente: elaboración propia.

5.2.2. *Status social*

Esta variable indica el nivel de aprendizaje que el trabajador requiere para realizar de manera óptima sus actividades, también el tiempo que requiere para aprender el proceso. Mejorar esta variable ayudará a que el trabajador, quien conoce de mejor manera los procesos, pueda opinar y realizar de manera más rápida las actividades como: medir, conversión de medidas, entre otras.

Para mejorar esta variable se proponen cursos y talleres en donde el trabajador pueda mejorar su formación académica y aplicarlo a los procesos y actividades que realiza en la planta de producción. Los cursos y talleres se implementarán de acuerdo a los departamentos y será el Departamento de

Recursos Humanos el encargado de apoyar al Departamento de Producción para brindar dichos cursos.

Tabla XXV. **Cursos y talleres aspectos psicosociales**

Departamento	Curso
Corte	Corte y confección de prendas básicas.
Corte	Control de calidad en corte.
Todos	Trabajo en equipo.
Ensamble	Manejo de máquinas de coser industriales.
Ensamble	Operación efectiva de máquinas de coser industriales planas y overlock.
Empaque	Control de la calidad.
Empaque	Manejo de reportes de calidad.
Todos	Administración del tiempo.

Fuente: elaboración propia.

5.2.3. Comunicación con los demás trabajadores

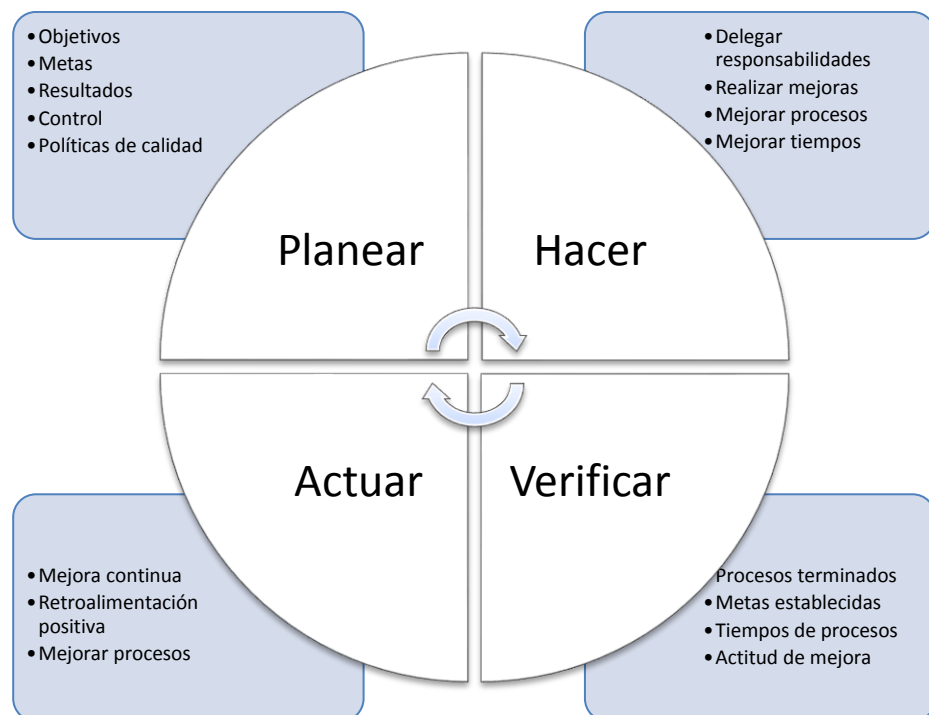
Mejorar la variable comunicación con los demás trabajadores permitirá que el trabajo se maneje de forma amena, los procesos no serán retrasados por malos entendidos, los trabajadores empezarán a adquirir un sentido de responsabilidad y el ritmo de producción será el óptimo.

Para que esto suceda es necesario implementar círculos de calidad en los diferentes departamentos, en donde el supervisor fungirá como líder y será el encargado de agrupar a los trabajadores en grupos no mayor a 10 personas para discutir los problemas relevantes en el departamento o área específica al

que pertenecen estos trabajadores con el fin de tomar en cuenta opiniones o sugerencia para mejorar. Luego se reunirán, nuevamente en el transcurso de la semana, para dar seguimiento a estas sugerencias u opiniones y discutir nuevas soluciones o retroalimentarse positivamente. Los días en los que deben reunirse serán los lunes por la mañana antes de iniciar actividades y la siguiente reunión lo harán los viernes por la mañana antes de iniciar actividades.

A continuación se muestra gráficamente como deben ser los círculos de calidad.

Figura 28. **Círculos de calidad en los aspectos psicosociales**



Fuente: elaboración propia.

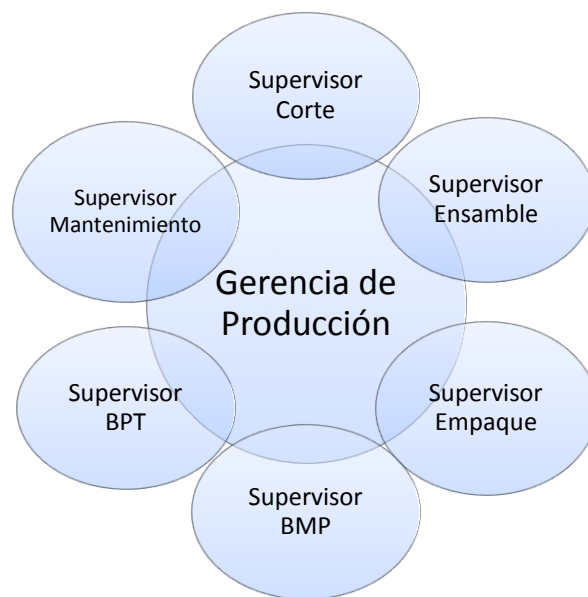
5.2.4. Relación con el mando

Mejorar la comunicación entre la gerencia de producción con los supervisores de cada departamento y ellos deben hacerlo con los trabajadores. Esto permitirá que se logren los objetivos proyectados de una forma eficaz.

Si bien los círculos de calidad ayudarán a que los trabajadores logren mejor comunicación entre sus compañeros, también es necesario que la comunicación con los supervisores sea la adecuada y no existan mal entendidos, ni problemas de comunicación.

Implementar círculos de calidad y capacitar a los supervisores permitirá que el trabajador y jefe mejoren su relación laboral.

Figura 29. **Círculos de calidad de la relación de mandos**



Fuente: elaboración propia.

5.3. Carga física

Las posiciones adoptadas por el trabajador en la jornada de trabajo afectan su eficacia, estas posiciones fatigan al trabajador y producen que su rendimiento no sea el esperado. Para mejorar su rendimiento se plantea implementar prácticas ergonómicas en donde se realicen ejercicios de relajación en los diferentes departamentos de acuerdo a las necesidades de los trabajadores y el tiempo que se requiera para hacer estas prácticas.

5.3.1. Carga estática

Implementar prácticas ergonómicas en donde se realicen ejercicios de relajación para los diferentes departamentos, permitirá que el trabajador descanse y pueda eliminar el estrés acumulado durante la jornada de trabajo. También el brindar al trabajador el equipo de seguridad y herramientas de trabajo le facilita el realizar las actividades.

Se propone las siguientes prácticas ergonómicas de ejercicios de relajación en horario en donde el trabajador comienza a presentar baja eficacia.

Tabla XXVI. **Prácticas ergonómicas – carga dinámica**

Departamento	Horario	Días que recibe
Corte	14:15 p. m. - 14:30 p. m.	Lunes - Viernes
Empaque	14:30 p. m. - 14:45 p. m.	Lunes - Viernes
Ensamble	14:45 p. m. - 15:00 p. m.	Lunes - Viernes

Fuente: elaboración propia.

La duración de las prácticas será de 15 minutos y en ellas se asignará a una persona por cada departamento quien impartirá dichas prácticas. Estos ejercicios de relajación, no solo ayudarán a que el trabajador pueda liberar el estrés acumulado, también servirán para liberar cansancio, carga térmica, carga sonora, carga luminosa y cansancio mental.

El trabajador debe seguir los siguientes lineamientos para realizar dichas prácticas.

- Es de carácter obligatorio que el trabajador realice estos ejercicios por lo menos tres veces a la semana, únicamente se podrá exonerar aquellos que presenten constancia médica.
- El trabajador no puede ingerir alimentos en este periodo.
- Se debe respetar el tiempo de duración de las prácticas e inmediatamente estas terminen regresar a sus actividades de trabajo.

5.3.2. Carga dinámica

Brindar el equipo de seguridad industrial y herramientas que el trabajador necesita para desarrollar sus actividades es vital para que rinda de manera óptima. Los trabajadores en su mayoría, los del Departamento de Corte, realizan cargas con pesos entre 20 a 30 kilogramos, aunque es un esfuerzo breve el trabajador sufre de cansancio y fatiga, que se ve reflejada en el bajo desempeño.

Se propone el siguiente método de mejora, en el Departamento de Corte instalar una pequeña bodega de materia prima en donde se almacenen los

rollos de tela a utilizar en el día. Estos serán llevados hasta ahí en horas de la mañana por los trabajadores con el fin de evitar que el trabajador este llevándolos periódicamente en el transcurso de la jornada de trabajo.

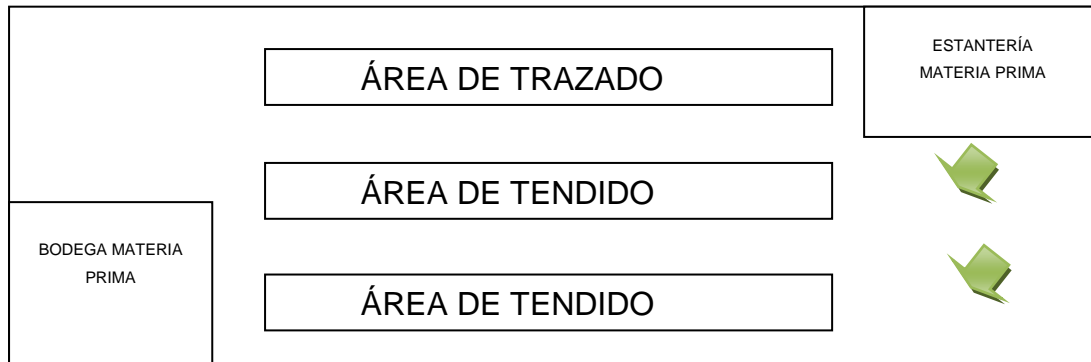
Figura 30. **Proceso antiguo de transporte de materia prima al Departamento de Corte**



Fuente: elaboración propia.

El proceso de transporte de la materia prima, como se muestra en la figura 31, es realizado periódicamente por los trabajadores en el transcurso del día. Los rollos de tela que el trabajador utilizará en el transcurso de la jornada, ya están planificados desde que inicie sus labores y deben realizar la tarea de transporte cada vez que se haga un cambio de estilo de prenda.

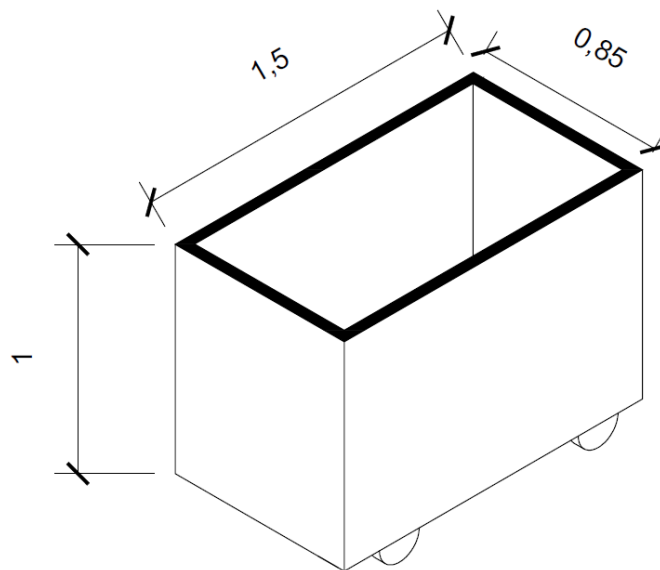
Figura 31. **Proceso nuevo de transporte de materia prima al Departamento de Corte**



Fuente: elaboración propia.

De esta manera el transporte de los rollos de materia prima será más rápido y la distancia recorrida por el trabajador será mucho más corta.

Figura 32. **Carro de transporte para el Departamento de Ensamble y Empaque**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD.

La implementación de carros para el transporte de prendas del Departamento de Ensamble al Departamento de Empaque permitirá que el trabajador pueda transportar prendas de manera cómoda, rápida y segura, tomando en cuenta que la cantidad de prendas que transportará será mayor. Con esto se evitará, que el trabajador sufra fatiga por la carga de peso que levanta, el tiempo empleado para realizar cada viaje y mejorar el flujo de trabajo entre los Departamentos de Ensamble y Empaque.

5.4. Carga mental

El mejorar este aspecto contribuye a que el trabajador pueda eliminar esa carga relevante a la presión, estrés, atención, complejidad y tiempos de trabajo que conjuntamente actúan para mermar la eficacia del trabajador.

Se propone un método para las diferentes variables del aspecto carga mental, con el fin de mejorar el rendimiento del trabajador.

5.4.1. Presión de tiempos

El distribuir la carga de trabajo equitativamente para que todos los trabajadores tengan la misma cantidad de trabajo y con ello se pueda llegar a la meta establecida por la gerencia de producción. Si bien algunos trabajadores son más eficaces que otros, debe existir comunicación y apoyo entre los mismos para que el trabajo fluya de manera rápida.

Se plantea un gráfico para administrar de mejor manera el tiempo de trabajo.

Tabla XXVII. **Matriz administración del tiempo de trabajo**

Actividades	Urgente	NO urgente
Importante	Crisis y problemas que puedan resolverse. Cumplimiento de metas y tareas.	Planificación y transformación de procesos. Búsqueda de nuevas oportunidades.
NO importante	Interrupciones. Reuniones sin objetivos claros. Actividades sociales.	Pérdida de tiempo. Actividades de ocio. Visitas inesperadas. Conversaciones telefónicas largas y triviales.

Fuente: elaboración propia.

5.4.2. Atención

La forma de mejorar la atención del trabajador hacia las actividades que realiza por parte de la gerencia de producción se debe realizar por medio de capacitaciones al personal y la inducción que se le da al trabajador. Actividades para mejorar la atención del trabajador.

- Implementar un plan de inducción en donde se detalle las actividades positivas y necesarias en el área de trabajo.
- Eliminar factores internos y externos que no contribuyen a la concentración y atención del trabajador.
- Capacitar al personal por medio de talleres y actividades.

5.4.3. Complejidad

Implementar un método de capacitación para cada departamento en donde los supervisores deben asignar un mentor que posea la experiencia y capacidad de elocuencia para los nuevos trabajadores del equipo KMI, S. A. Realizar descripciones de puestos en donde el trabajador conozca las actividades que realiza y la importancia que estas son para el mejoramiento de producción y calidad del producto. Realizar pruebas de desempeño laboral en donde se evalúen las carencias de cada puesto de trabajo mediante pruebas de desempeño laboral para definir en qué áreas capacitar al personal e implementar acciones correctivas.

Tabla XXVIII. **Planificación de pruebas de desempeño laboral**

Variables	Indicadores	Índices
Gestión del recurso humano	Planificación.	Necesidades cuantitativas.
	Contratación.	Inducción.
	Evaluación y retribución.	Evaluación rendimiento.
	Mejoramiento.	Formas de mejoramiento.
Desempeño laboral del personal	Puesto de trabajo.	Normas.
	Condiciones de trabajo.	Internas, externas.
	Competencias.	Capacidades, habilidades, técnicas.
	Motivación.	Necesidades individuales.
	Mejoramiento.	Mejora continua.

Fuente: elaboración propia.

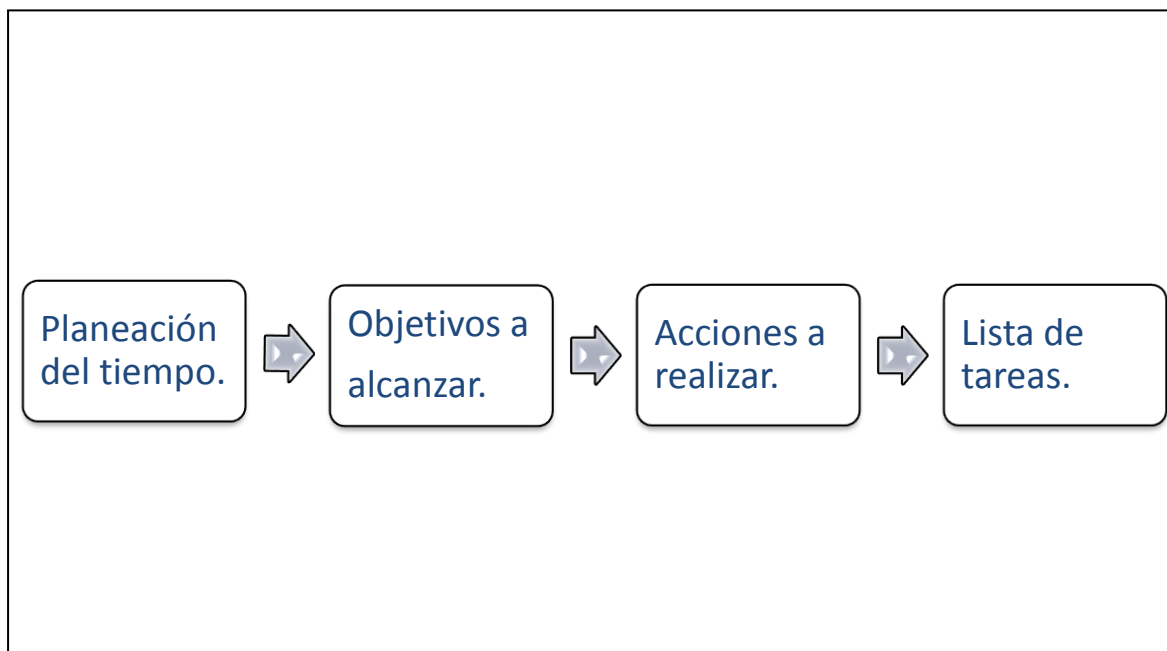
5.5. Tiempos de trabajo

Deben ser administrados para garantizar que el trabajo sea realizado de acuerdo a las proyecciones y objetivos de la gerencia de producción. El hacerlo garantizará que los resultados esperados sean cumplidos y alcanzados.

5.5.1. Cantidad y organización del tiempo de trabajo

El tiempo debe ser organizado de acuerdo a las tareas y urgencias que se posean en los diferentes departamentos, pero debe existir comunicación para que el trabajo fluya óptimamente para todos los departamentos beneficiando a cada uno del equipo de KMI, S. A.

Figura 33. Diagrama organización del tiempo



Fuente: elaboración propia.

5.6. Costo beneficio de mejora de las condiciones laborales

Se realizó una proyección, a un periodo de un año, para establecer cuáles serían los costos y los beneficios de implementar un plan de mejora para las situaciones que afectan la eficacia de producción de los trabajadores y causan pérdidas en el Departamento de Producción.

5.6.1. Entorno físico

A continuación se presenta los beneficios en relación con los costos en el aspecto entorno físico, se plantea en la siguiente tabla.

Tabla XXIX. Relación beneficio costo – entorno físico

Actividad	Costo	Beneficio
Instalación de ventiladores.	Q 11 000	
Equipo industrial de trabajo.	Q 14 000	
Capacitación al personal.	Q 6 800	
Total de costos.	Q 31 800	
Reducción mano de obra extraordinaria.		Q 23 000
Aumento de producción.		Q 32 000
Reducción de reprocesos.		Q 11 00
Total de beneficios.		Q 66 000
Beneficio/costo		2,07

Fuente: elaboración propia.

El análisis beneficio costo indicó de manera positiva la implementación de método de mejora para el Departamento de Producción. Mientras que los costos serán una vez por año, los beneficios se presentarán cada mes.

A modo de interpretación de los resultados se puede concluir que por cada Q. 1 invertido en la empresa, al año se obtendrá Q. 1,07 mensual en ganancias, que es positivo para la empresa, para que siga operando y obteniendo utilidad con la producción y ventas que realiza.

5.6.2. Carga física

A continuación se presenta los beneficios en relación con los costos en el aspecto carga física, se plantea en la siguiente tabla.

Tabla XXX. **Relación beneficio costo - carga física**

Actividad	Costo	Beneficio
Capacitaciones.	Q 5 000	
Construcción estantería.	Q 1 0000	
Construcción carros transporte.	Q 15 000	
Total de costos.	Q 30 000	
Reducción mano de obra extraordinaria.		Q 23 000
Aumento de producción		Q 32 000
Reducción de reprocesos.		Q 11 00
Total de beneficios.		Q 66 000
Beneficio/costo		2,2

Fuente: elaboración propia.

El mejorar el aspecto carga física genera un beneficio costo de 2,2 es decir que por cada Q.1 invertido anual se obtiene Q.1, 2 mensual, generando utilidad para el Departamento de Producción. Los costos de las capacitaciones se estimaron anualmente ya que estas se impartirán periódicamente en el año, con el fin de aumentar la producción, evitar jornadas extraordinarias, reducir los reprocesos y mermar los tiempos de retrasos proponen métodos de mejora y con ellos el beneficio costo que es lo más importante para la empresa.

5.6.3. Carga mental

A continuación se presenta los beneficios en relación con los costos en el aspecto carga mental, se plantea en la siguiente tabla.

Tabla XXXI. **Relación beneficio costo – carga mental**

Actividad	Costo	Beneficio
Capacitaciones.	Q 5 000	
Talleres y cursos.	Q 11 000	
Total de costos.	Q 16 000	
Reducción mano de obra extraordinaria.		Q 23 000
Aumento de producción.		Q 32 000
Reducción de reprocesos.		Q 11 00
Total de beneficios.		Q 66 000
Beneficio/costo		4,12

Fuente: elaboración propia.

En el análisis beneficios costo del aspecto carga mental el resultado muestra que por cada Q. 1 invertido anualmente se obtendrán Q.3, 12

mensualmente, generando una utilidad para el Departamento de Producción. La proyección fue analizada de acuerdo a costo de capacitaciones, talleres y cursos básicos, los cuales pueden ser impartidos a grupos grandes de trabajadores y lo cuales no duren más de una semana.

El costo de las capacitaciones, talleres y cursos será anual o semestralmente de acuerdo a las necesidades del departamento y el encargado de evaluar cuál será plan preventivo a tomar, estará a cargo del Departamento de Recursos Humanos.

5.6.4. Aspectos psicosociales

A continuación se presenta los beneficios en relación con los costos en los aspectos psicosociales, se plantea en la siguiente tabla.

Tabla XXXII. **Relación beneficio costo – aspectos psicosociales**

Actividad	Costo	Beneficio
Capacitaciones.	Q 110 000	
Cursos.	Q 15 000	
Talleres.	Q 7 000	
Total de costos.	Q 33 000	
Reducción mano de obra extraordinaria.		Q 23 000
Aumento de producción.		Q 32 000
Reducción de reprocesos.		Q 11 00
Total de beneficios.		Q 66 000
Beneficio/costo	2	

Fuente: elaboración propia.

El beneficio costo en este aspecto proporciona una rentabilidad de Q. 1 mensual por cada Q. 1 invertido anualmente. El costo en este aspecto es elevado en comparación con lo demás aspectos pues en este los costos no son solo anuales si no periódicamente, estos pueden llegar a ser, semestrales o trimestrales en caso extremo.

Los beneficios, para el Departamento son: el nivel académico de los trabajadores y estos puedan llegar a realizar de una manera técnica los procedimientos y actividades que realizan creando en ellos un ambiente de mejora y superación.

5.6.5. Tiempos de trabajo

A continuación se presenta los beneficios en relación con los costos en los tiempos de trabajo, se plantea en la siguiente tabla.

Tabla XXXIII. Relación beneficio costo – tiempos de trabajo

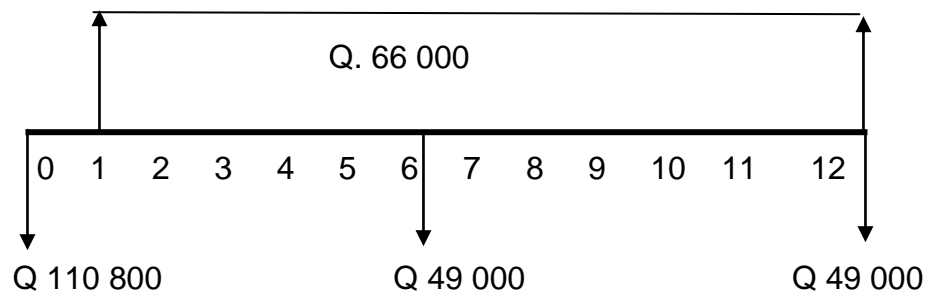
Actividad	Costo	Beneficio
Costo total.	Q 0	
Reducción mano de obra extraordinaria.		Q 23 000
Aumento de producción		Q 32 000
Reducción de reprocesos.		Q 11 00
Total de beneficios.		Q 66 000

Fuente: elaboración propia.

La inversión por mejorar los tiempos de trabajo es de Q. 0 puesto que no se requiere comprar ningún equipo o capacitar al personal, por lo que la

ganancia es total de Q. 66 000. El Departamento de Producción debe planificar y organizar el tiempo de cada operación.

Figura 34. **Análisis costo beneficio mejoramiento de condiciones laborales**



Fuente: elaboración propia.

$$VPN = -110\,800 - 49\,000 \left(\frac{P}{F}, 8\%, 6 \right) - 49\,000 \left(\frac{P}{F}, 8\%, 12 \right) + 66\,000 \left(\frac{P}{A}, 8\%, 12 \right)$$

$$VPN = -110\,800 - 49\,000(0,6302) - 49\,000(0,3971) + 66\,000(7,5361)$$

$$VPN = Q\,333\,244,9$$

La proyección del valor presente neto, a un año, utilizando un porcentaje de interés del 8 % genera una utilidad de Q 333 244,9 anual para la empresa. Por lo que la inversión de mejorar las condiciones laborales representa positivamente para el mejoramiento de la eficacia y eficiencia del Departamento de Producción, teniendo ahora mejores oportunidades de crecimiento y alcanzar las metas que la alta gerencia proponga.

6. RESPONSABILIDAD SOCIAL

Dentro de KMI, S. A., el compromiso con la sociedad guatemalteca es sin duda uno de los aspectos que más interesan por parte de la alta dirección. Contribuyendo de manera activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental para la comunidad y el país en general.

Los voluntariados son realizados por todo el personal, desde trabajadores operativos hasta los gerentes de los diferentes departamentos, los desperdicios de tela son reciclados para su posterior uso en las operaciones o uso de los trabajadores. Mediante voluntariados, reciclando desperdicios de materia prima, dándole importancia al cliente interno y externo, entablando buenas relaciones con los proveedores y sobre todo, cuidando el talento humano interno que son los trabajadores de KMI, S. A.

En la empresa se respeta y vela por el cumplimiento de los derechos humanos del trabajador, por ello los procesos administrativos y operacionales cumplen con lo establecido con la ley de Guatemala, garantizando que el trabajador pueda realizar sus actividades laborales sin que se le obligue o prohíba de sus derechos como persona individual. El mejoramiento de las prácticas laborales es lo que más interés tiene de parte de la alta dirección.

Figura 35. **Diagrama responsabilidad social KMI, S. A.**



Fuente: elaboración propia.

El diagrama muestra el desglose de la responsabilidad social en KMI, S. A., desde, el medio ambiente hasta las prácticas operacionales que se mejoran en cada etapa posible del crecimiento de la empresa.

La importancia al consumidor es uno de los desgloses en los que KMI, S. A., se enfoca más, desde los proveedores de tela, pruebas de lavado, secado y resistencia de los materiales con los que son elaborados las prendas que van dirigidas al consumidor final, para que este tenga mayor confiabilidad en la calidad de los productos. La materia prima con la que se procesan las prendas es evaluada para que no representen ningún peligro para la salud del cliente final y garantizar de esta manera que todo lo producido en KMI, S. A. es pensado para el cliente buscando su satisfacción total.

6.1. Comité solidarista

El Comité Solidarista de KMI, S. A., busca el bienestar para ambas partes, para el capital humano de trabajo de la empresa y la gerencia en general. El comité tiene a su cargo proponer mejoras y sugerencias para que la armonía entre todo el personal se fomente la cordialidad y positivismo.

El Comité también tiene a su cargo actividades sociales para el mejoramiento y apoyo a las comunidades en donde se fomente la solidaridad entre personas.

Entre las actividades se tiene

- Apoyo con víveres a familias con bajos recursos en tiempo de calamidad.
- Entrega de juguetes a niños de orfanatos en época navideña.
- Apoyo con tela para los uniformes de los hijos de los trabajadores de KMI, S. A.
- Apoyo con producción de uniformes para eventos sociales o voluntariados.
- Siembra de árboles en diferentes regiones del territorio de Guatemala.
- Fomentar el deporte creando campeonatos de fútbol entre los trabajadores o familiares de los trabajadores de KMI, S. A.

6.1.1. Prendas a bajo precio

Las prendas que en control de calidad no aprueban la inspección o poseen algún defecto mínimo no ofensivo para el cliente son catalogadas como prendas irregulares y son vendidas con un valor menor al normal. Estas prendas deben pasar por un cierto número de procesos de inspección y cumplir con los requerimientos de calidad necesarios.

Las prendas son puestas a la venta en la planta central cada cierto periodo o bien se les ofrece a los trabajadores con el precio establecido y con un descuento extra por ser trabajadores de la empresa.

Cuando las prendas que se producen son para uniformes de actividades sociales o voluntariados se ofrece una tarifa especial por ser para una obra benéfica.

6.2. Proveedores

La Dirección General de KMI, S. A., busca apoyar a empresas, en particular a las de menor tamaño, a mejorar sus ventas a través de la creación de programas enfocados en incrementar la productividad y calidad de sus productos, los cuales son utilizados como materia prima en KMI, S. A.

También, generar los espacios necesarios para mejorar la relación que se tiene con los proveedores, coordinando reuniones, apoyando iniciativas y mejorando la relación ganar - ganar entre ambas partes.

Algunas de las iniciativas y programas en los que se está trabajando son:

- Proveedores regionales: uno de los objetivos es ampliar la base de dichos proveedores. Para ello, se elige, cuida y desarrollan proveedores dentro de sus categorías, brindando oportunidades de mejora y acceso a programas que incrementen su productividad.
- Premio a Proveedor del Año: se otorga anualmente en KMI, S. A., es un estímulo que reconoce los resultados en ventas, rentabilidad, inventarios y nivel de servicio en las diferentes categorías con las que se cuenta.

Entre otros aspectos también se vela que las prácticas operacionales que llevan a cabo los proveedores con sus trabajadores sean las justas y adecuadas para el resguardo de su salud y de esta manera garantizar el bienestar de todas las personas que directa e indirectamente laboran para KMI, S. A.

6.3. Política pública

En KMI, S. A., se respeta y cumple con transparencia todo lo estipulado en la ley de Guatemala. Todos los procesos y gestiones son llevadas con total legalidad cumpliendo con los estatutos y reglamentos comerciales.

En KMI, S. A., se fomenta un código de conducta en la que se establece un marco de toda la organización y la forma en la que se debe cumplir la visión y misión de empresa. Esto crea una alta ética profesional e integridad personal, asegurando la credibilidad y confiabilidad como empresa.

6.4. Comunidades

El bienestar de las comunidades y el mejoramiento de calidad de vida de los trabajadores, sus familias y las comunidades donde se ejercen operaciones de KMI, S. A., es uno de los compromisos por la Alta Dirección. Se determinan necesidades locales y reconocen personas, medios de comunicación, ONG's y demás grupos con los que existe relación. Se crean un diálogos para general soluciones y mejorar a través de proyectos factibles. Dentro de KMI, S. A., se tienen cuatro áreas de acción.

Tabla XXXIV. **Resumen de programas en comunidades**

Programa	Proyecto	Beneficiarios directos	Beneficiarios indirectos.
Educación del medio ambiente	Programa de ocupación del tiempo libre. -Escuela El Rosario, Mixco.	365	110
	Siembra de árboles.	415	234
Proyectos especiales	Construcción jardín infantil. Mixco	34	50
	Remodelación unidades sanitarias. Escuela El Rosario, Mixco.	113	232
	Entrega víveres- Asilo ancianos.	65	67

Fuente: KMI, S. A.

6.4.1. Voluntariados

KMI, S. A., se solidariza con la sociedad guatemalteca realizando voluntariados, en distintos sectores, que se ven afectados por catástrofes naturales, económicas o sociales.

La reforestación es uno de los principales voluntariados que realiza los trabajadores. Este voluntariado lo realizan cada año y es con coordinación con la municipalidad de cada municipio en el que se realiza dicha actividad, algunos municipios en los que se prestan estos voluntariados son: Villa Nueva, San Miguel Petapa, Amatitlán, Mixco, entre otros.

La empresa colabora comprando los árboles y son sembrados por todo el personal, desde personal operativo hasta la Alta Gerencia. Con esto queda claro el compromiso que tiene con el medio ambiente y con las comunidades de Guatemala.

La otra acción como voluntariado que se brinda es repartir víveres a familias de escasos recursos, ya sea en época navideña o en época de catástrofes naturales. Todo el personal participa y sensibiliza por parte de la empresa, velando por mejorar la calidad de vida de los guatemaltecos.

KMI, S .A., conoce las necesidades de las personas y el ayudarles es para ellos una gran satisfacción, sabiendo que han puesto de parte, para que Guatemala se construya sobre sólidos pilares como: el amor, humildad, solidaridad y sobre todo, respeto al medio ambiente.

CONCLUSIONES

1. El método LEST permitió identificar la relación que existe entre ergonomía y la eficacia de producción en área de producción de KMI, S.A. Para que la eficacia exista es necesario primero, solucionar todos los problemas que puedan repercutir de manera directa e indirecta al trabajador, si bien de los cinco aspectos evaluados, el factor entorno físico es el que mayor efecto tiene sobre el rendimiento del trabajador. Es necesario que todos los aspectos sean solucionados por la relación que existe entre cada uno de ellos. La ergonomía es, entonces, el pilar, técnico y tecnológico para que la eficacia de producción se cumpla totalmente.
2. Los aspectos que representan mayor problema para los trabajadores de KMI, S. A. son, el aspecto de entorno físico y el aspecto de carga física. Si no se solucionan estos dos aspectos el trabajador seguirá presentando molestias medias que tienen su efecto de manera negativa en la eficacia del trabajador y que en un futuro puede llegar a presentar un peligro para la salud del trabajador.
3. Los riesgos a los que el trabajador está mayormente propenso son los riesgos físicos en donde implica que el trabajador puede sufrir un accidente y presentar serias consecuencias para su salud. Los riesgos térmicos implican que el trabajador sufre cambios muy fuertes de ambiente térmico y que si no son solucionados presentará molestias fuertes o nocivas para todo el que se encuentre laborando en el Departamento de Producción.

4. Las condiciones del entorno laboral a las que el trabajador está expuesto generan en su mayoría ocasiones fatiga y malestar medios, provocando que el rendimiento no sea el esperado. Es evidente que el desgaste energético es muy alto por los constantes cambios en el entorno de trabajo, la presión de tiempos y los aspectos internos y externos que afectan la eficacia del trabajador.
5. Las variables ergonómicas identificadas y que son las que mayor repercusión tienen sobre el trabajador son: el ambiente térmico, ruido, la carga estática, la carga dinámica, y presión de tiempos. Estas variables crean fatiga en los trabajadores provocando, que en conjunto con los demás factores como lo son, aspectos del entorno físico, psicosociales, cargas físicas, cargas mentales y tiempos de trabajo generan baja eficacia y el ritmo de producción afecte en horas de la jornada, cuando dichas variables son constantes y poseen mayor intensidad.
6. Para la empresa el beneficio de mejorar las condiciones del entorno laboral de los trabajadores es favorable, recortando costos y produciendo mayor cantidad de trabajo generando utilidad para el Departamento de Producción y para la empresa en general. Los beneficios, respecto a los costos, son mayores por lo que la inversión será retornada en corto periodo, empezando a obtener excelentes resultados para el Departamento de Producción.

RECOMENDACIONES

6. Mejorar los aspectos contemplados por el método LEST permitiendo que el trabajador pueda desempeñar sus labores en un ambiente cómodo, seguro y fuera de peligros. La eficacia mejora si se implementan mejoras a las condiciones que merman la eficacia de producción y regulando los factores del ambiente físico y factores que de manera directa tienen que ver con el ritmo de trabajo del trabajador.
7. Dar seguimiento a las propuestas de mejora, retroalimentando siempre cada aspecto evaluado y sobretodo el seguimiento que se debe dar por parte de los supervisores, gerencia en general. Esto para identificar peligros latentes para el trabajador, crear índices que permitan medir si las medidas de mejora están cubriendo los resultados esperados, evaluando la eficacia del trabajador.
8. Preparar un plan preventivo contra los riesgos más comunes y realizar análisis periódicamente sobre los riesgos que se presentan. Este análisis debe contar con un plan de mejora para eliminar el peligro o bien minimizarlo, esto es debe realizarse por parte de la gerencia del Departamento de Producción y se debe realizar en conjunto con los supervisores y encargados de la seguridad industrial de la planta.
9. El dar seguimiento a las mejoras propuestas de la planta permitirá que el trabajador pueda rendir de mejor manera. El desgaste energético debe ser menor y por lo tanto el rendimiento será mayor, si no se logra

que el trabajador se adapte a las mejoras es necesario que se le capacite e inculque una visión de mejoramiento continuo.

10. Dar seguimiento a las propuestas de mejoras: mejorar las condiciones a las que el trabajador está expuesto, velar porque estas se cumplan y utilizar los resultados obtenidos como retroalimentación para seguir mejorando. Si las variables ergonómicas no son identificadas existe la posibilidad que la eficacia de producción sea la que no se espera y que provoque malestares tanto en la gerencia de producción como en la planta en general en donde se involucran, operarios, supervisores y jefes de producción.
11. Invertir lo suficiente para que las condiciones ergonómicas sean las óptimas para el trabajador, ya que generará el aumento y mejoramiento de la producción, alcanzando los resultados esperados y el rendimiento adecuado. Por segundo plano se creará un ambiente agradable en donde el trabajador pueda desempeñarse de mejor manera y que permita que el producto que es producido llegue con mejor calidad al cliente final.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHÁVEZ, A. Factores de riesgo más comunes relacionados con la ergonomía en el personal administrativo. Tesis inédita, Universidad Rafael Landívar, Guatemala. 2000. 140 p.
2. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. 2a ed. México: Mccraw Hill/Interamericana editores. 2007. 137 p.
3. HERNÁNDEZ, A. *Principios ergonómicos aplicados a los mapas de conocimiento: ventajas y desventajas de las nuevas formas de representación de la información*. Departamento de Bibliotecología y Ciencia de la Información. Facultad de Comunicación, Universidad de La Habana, 2006. 184 p.
4. ISLAS REYES, Daniel. *Evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método LEST*. Instituto Politécnico Nacional de México. Sección de estudios de posgrados, 2012. 204 p
5. PÉREZ MUÑOZ, Jaime Guadalupe. *Propuesta de procedimiento para evaluación ergonómica de los desórdenes por trauma acumulativos en las estaciones de trabajo*. Instituto Politécnico Nacional de México. Sección de estudios de posgrados, 2006. 216 p.

6. MONDELO Pedro R.-Gregori Enrique–Barrau Pedro. *Ergonomía 1, Fundamentos*. Manuel Andreu (il). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, SL 1994. 192 p.
7. _____. *Ergonomía 2, Confort y estrés térmico*. Manuel Andreu (il). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, SL 1998. 267 p.
8. _____. *Ergonomía 3, Diseño de puestos de trabajo*. Manuel Andreu (il). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, SL 1998. 267 p.
9. RAMÍREZ, D. *La Ergonomía y los puestos de trabajo*. [en línea]. <<http://ingfarias./2003/01/glosario-de-ergonomia.html>>. [Consulta: abril de 2012].
10. ROBLES, G. *Variables relacionadas con la satisfacción laboral: un estudio transversal a partir del modelo EFQM*. [en línea]. < <http://scielo.isciii.es/pdf/gv/v19n2/original5.pdf>>. [Consulta: febrero del 2012].

ANEXOS

Figura 36. Cuestionario observación método LEST

CUESTIONARIO DE OBSERVACIÓN LEST

Datos del puesto

Identificador del puesto	
Descripción	
Empresa	
Departamento/Área	
Sección	

Datos de la evaluación

Empresa evaluadora	
Nombre del evaluador	
Fecha de la evaluación	

Datos del trabajador

Nombre del trabajador	
Sexo	
Edad	
Antigüedad en el puesto	
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	
Duración de la jornada laboral	















Observaciones

Continuación figura 36.

1 Carga física

1.1 CARGA ESTÁTICA

Indicar las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador así como su duración en minutos por cada hora de trabajo

Postura		Duración total (minutos/hora)
Sentado:		
Normal		
Inclinado		
Con los brazos por encima de los hombros		
De pie:		
Normal		
Con los brazos en extensión frontal		
Con los brazos por encima de los hombros		
Con inclinación		
Muy inclinado		
Arrodillado		
Normal		
Inclinado		
Con los brazos por encima de los hombros		
Tumbado		
Con los brazos por encima de los hombros		
Agachado		
Normal		
Con los brazos por encima de los hombros		

Continuación figura 36.

1.2 CARGA DÍNAMICA

1.2.1 Esfuerzo realizado en el puesto

Se consideran esfuerzos la elevación de cargas, el mantenimiento de pesos, los derivados del uso y manipulación de herramientas,...

El esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es:

- Continuo ¹
- Breve pero repetido ²

(1) Si el esfuerzo es continuo	(2) Si los esfuerzos son breves pero repetidos																								
<p>Duración total del esfuerzo en minutos por hora</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;"><5'</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">5' a <10'</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">10' a <20'</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">20' a <35'</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">35' a <50'</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">>=50'</td></tr> </table>		<5'		5' a <10'		10' a <20'		20' a <35'		35' a <50'		>=50'	<p>Veces por hora que se realiza el esfuerzo</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;"><30</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">30 a 59</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">60 a 119</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">120 a 209</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">210 a 299</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></td><td style="padding-left: 10px;">>=300</td></tr> </table>		<30		30 a 59		60 a 119		120 a 209		210 a 299		>=300
	<5'																								
	5' a <10'																								
	10' a <20'																								
	20' a <35'																								
	35' a <50'																								
	>=50'																								
	<30																								
	30 a 59																								
	60 a 119																								
	120 a 209																								
	210 a 299																								
	>=300																								

Peso en Kg. de la carga que provoca el esfuerzo

- | | |
|----------|--|
| <1 | |
| 1 a <2 | |
| 2 a <5 | |
| 5 a <8 | |
| 8 a <12 | |
| 12 a <20 | |
| >=20 | |

1.2.2 Esfuerzo de aprovisionamiento

Esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales

Distancia recorrida con el peso en metros

- | | |
|--|--------|
| | <1 |
| | 1 a <3 |
| | >=3 |

Frecuencia por hora del transporte

- | | |
|--|------------|
| | <10 |
| | 10 a <30 |
| | 30 a <60 |
| | 60 a <120 |
| | 120 a <210 |
| | 210 a <300 |
| | >=300 |

Peso transportado en Kg.

- | | |
|--|----------|
| | <1 |
| | 1 a <2 |
| | 2 a <5 |
| | 5 a <8 |
| | 8 a <12 |
| | 12 a <20 |
| | >=20 |

Continuación figura 36.

2 Entorno físico

2.1 AMBIENTE TÉRMICO

Si durante la jornada el trabajador está sometido a diferentes ambientes térmicos, se calculará la puntuación de cada situación de forma independiente y se escogerá la más desfavorable

Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s)

Temperatura del aire (°C)

<input type="text"/>	Seca
<input type="text"/>	Húmeda

Duración de la exposición diaria a estas condiciones

<input type="checkbox"/>	< 30'
<input type="checkbox"/>	30' a < 1 h 30'
<input type="checkbox"/>	1 h 30' a < 2 h 30'
<input type="checkbox"/>	2 h 30' a < 4
<input type="checkbox"/>	4 h a < 5 h 30'
<input type="checkbox"/>	5 h 30' a < 7
<input type="checkbox"/>	h >= 7 h

Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada

<input type="checkbox"/>	25 o menos
<input type="checkbox"/>	más de 25

Indique el número de veces que el trabajador sufre cambios de temperatura momentáneos debido a desplazamientos a otras zonas o por variaciones de las condiciones ambientales

2.2 RUIDO

El nivel sonoro a lo largo de la jornada es

<input type="checkbox"/>	Constante ³
<input type="checkbox"/>	Variable ⁴

Indique si el trabajador está sometido siempre a un mismo nivel sonoro, o si varía a lo largo de la jornada

El nivel de atención requerido por la tarea es

<input type="checkbox"/>	Débil
<input type="checkbox"/>	Medio
<input type="checkbox"/>	Elevado Muy
<input type="checkbox"/>	elevado

El NIVEL DE ATENCIÓN depende de la precisión de la tarea, de la necesidad de captar ciertas informaciones de carácter visual, táctil o sonoro y de los requerimientos propios de las tareas de vigilancia. Un mayor número de informaciones a percibir, una mayor necesidad de precisión en la tarea (piezas pequeñas o exactitud en la manipulación) o la dificultad en percibir posibles defectos supondrán un mayor requerimiento de atención. En un mismo puesto de trabajo el nivel de atención puede variar; en ese caso se escogerá el más elevado. Este dato se solicita también en la variable "Atención" de la dimensión "CARGA MENTAL", el valor introducido debe ser el mismo en ambos casos.

Número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador

<input type="checkbox"/>	menos de 15 al día
<input type="checkbox"/>	15 o más al día

Ruidos IMPULSIVOS son aquellos de duración inferior a 1 segundo y de intensidad sonora mayor o igual a 85 dB(A) (martillos, explosiones...)

Continuación figura 36.

(3) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es constante	(4) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es variable																																																
<p>Nivel de intensidad sonora en decibelios</p> <table border="1"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><60</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>60 a 69</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>70 a 74</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>75 a 79</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>80 a 82</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>83 a 84</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>85 a 86</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>87 a 89</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>90 a 94</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>95 a 99</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>100 a 104</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>>105</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	<60	<input type="checkbox"/>	60 a 69	<input type="checkbox"/>	70 a 74	<input type="checkbox"/>	75 a 79	<input type="checkbox"/>	80 a 82	<input type="checkbox"/>	83 a 84	<input type="checkbox"/>	85 a 86	<input type="checkbox"/>	87 a 89	<input type="checkbox"/>	90 a 94	<input type="checkbox"/>	95 a 99	<input type="checkbox"/>	100 a 104	<input type="checkbox"/>	>105	<p>Niveles de intensidad sonora diferentes en decibelios y duración de la exposición a cada nivel</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="873 548 1040 573">Intensidad (dB)</th> <th data-bbox="1045 548 1224 573">Duración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Intensidad (dB)	Duración																						
<input type="checkbox"/>	<60																																																
<input type="checkbox"/>	60 a 69																																																
<input type="checkbox"/>	70 a 74																																																
<input type="checkbox"/>	75 a 79																																																
<input type="checkbox"/>	80 a 82																																																
<input type="checkbox"/>	83 a 84																																																
<input type="checkbox"/>	85 a 86																																																
<input type="checkbox"/>	87 a 89																																																
<input type="checkbox"/>	90 a 94																																																
<input type="checkbox"/>	95 a 99																																																
<input type="checkbox"/>	100 a 104																																																
<input type="checkbox"/>	>105																																																
Intensidad (dB)	Duración																																																

2.3 AMBIENTE LUMINOSO

El nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux es de

- <30
- 30 a <50
- 50 a <80
- 80 a <200
- 200 a <350
- 350 a <600
- 600 a <900
- 900 a <1500
- 1500 a <3000
- >=3000

El nivel (medio) de iluminación general del taller en lux es de

El nivel de contraste en el puesto de trabajo es

- Elevado
- Medio
- Débil

El contraste es la diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo.
 Contraste ELEVADO es, por ejemplo, el de los caracteres de imprenta negros sobre fondo blanco.
 Contraste DÉBIL es, por ejemplo, el de los hilos y la tela en las labores de zurcido.
 Contraste MEDIO corresponde a una situación intermedia entre las dos anteriores.

El nivel de percepción requerido en la tarea es

- General
- Basto
- Moderado
- Bastante fino
- Muy fino
- Extremadamente fino

Se dan a continuación ejemplos de trabajos en función de la percepción requerida:
 -GENERAL: Circulación por pasillos, lugares de paso, manipulación de productos a granel, manejo de carbones y cenizas...
 -BASTA: Montaje de grandes máquinas, contabilización de grandes piezas...
 -MODERADA: Trabajos de oficina (lectura, escritura...), montaje de piezas medianas...
 -BASTANTE FINA: Montaje y verificación de piezas pequeñas, pintado extrafino...
 -MUY FINA: Montaje de piezas de precisión, fabricación de matrices, trabajos de verificación, lectura de instrumentos...
 -EXTREMADAMENTE FINA: relojería de precisión...

Continuación figura 36.

Se trabaja con luz artificial

- Permanentemente
 No permanentemente

Existen deslumbramientos

- Sí
 No

2.4 VIBRACIONES

Duración diaria de exposición a las vibraciones

- < 2 h
 2 a < 4 h
 4 a <6 h
 6 a <7 h 30'
 >= 7 h 30'

En caso de no existir exposición a vibraciones introduzca los valores menores (Duración <2h; Carácter: Poco molestas)

El carácter de las vibraciones es

- Poco molestas
 Molestas
 Muy molestas

3 Carga mental

El trabajo es

- Repetitivo ³
 No repetitivo ⁶

Indique si el trabajo puede considerarse repetitivo o no repetitivo (de supervisión o vigilancia)

3.1 PRESIÓN DE TIEMPOS

Modo de remuneración del trabajador

- Salario fijo
 Salario a rendimiento con prima colectiva
 Salario a rendimiento con prima individual

El trabajador puede realizar pausas (sin contar las reglamentarias)

- Más de una en media jornada
 Una en media jornada
 Sin pausas

El trabajo es en cadena

- Sí en cadena
 No en cadena

-TRABAJO EN CADENA: El trabajador dispone de un tiempo determinado para realizar la tarea causando perturbaciones los retrasos. Las piezas se le presentan al trabajador de forma cronometrada.
-TRABAJO NO EN CADENA: El trabajador no depende del ritmo de la cadena. El tiempo de proceso no está estrictamente fijado.

Continuación figura 36.

3.2 ATENCIÓN

El nivel de atención requerido por la tarea es

- Débil
- Medio
- Elevado Muy
- elevado

El NIVEL DE ATENCIÓN depende de la precisión de la tarea, de la necesidad de captar ciertas informaciones de carácter visual, táctil o sonoro y de los requerimientos propios de las tareas de vigilancia. Un mayor número de informaciones a percibir, una mayor necesidad de precisión en la tarea (piezas pequeñas o exactitud en la manipulación) o la dificultad en percibir posibles defectos supondrán un mayor requerimiento de atención. En un mismo puesto de trabajo el nivel de atención puede variar; en ese caso se escogerá el más elevado. Este dato se ha solicitado también en la variable "Ruido" de la dimensión "ENTORNO FÍSICO", el valor introducido debe ser el mismo en ambos casos.

El nivel de atención reseñado debe ser mantenido (en minutos por cada hora)

- <10 min
- 10 a <20 min
- 20 a <40 min
- >=40 min

La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención es

- Accidentes ligeros (provocan una parada de 24 horas o menos)
- Accidentes serios (provocan incapacidad temporal del trabajador)
- Accidentes graves (provocan incapacidad permanente o muerte)

La frecuencia con que el trabajador sufre estos riesgos es

- Rara (menos de una vez a la jornada)
- Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)
- Permanente

La posibilidad técnica de hablar en el puesto es

- Ninguna
- Intercambio de palabras
- Amplias posibilidades

Indique si existe posibilidad técnica de hablar en el puesto. Las posibilidades son:
-NINGUNA: El aislamiento, el ruido o la necesidad de atención impiden totalmente hablar.
-INTERCAMBIO DE PALABRAS: Existe la posibilidad de hablar, pero no mantener conversaciones seguidas.
-AMPLIAS POSIBILIDADES: No existen impedimentos técnicos para hablar.
Este dato se solicita también en la variable "Comunicación con los demás trabajadores" de la dimensión "ASPECTOS PSICOSOCIALES", ambos valores deben coincidir.

Continuación figura 36.

Las siguientes cuatro cuestiones deben responderse sólo si el trabajo es **no** repetitivo

(6) Si el trabajo es **no** repetitivo

El número de máquinas a las que debe atender el trabajador es

- 1, 2 ó 3
- 4, 5 ó 6
- 7, 8 ó 9
- 10, 11 ó 12
- más de 12

El número medio de señales por máquina y hora es

- 0 a 3
- 4 a 5
- 6 o más

Indique el número medio de señales que producen las máquinas o aparatos por cada hora.
Se entiende por señal toda información proveniente de la máquina que deba ser atendida por el trabajador y requiera de éste una intervención. Puede ser visual, sonora o táctil (medidores, avisadores...)

Intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar

- de 1 a 2
- de 3 a 5
- de 6 a 8
- de 9 a 10
- 10 o más

Duración total del conjunto de las intervenciones por cada hora de trabajo

- < 15'
- de 15' a < de 30'
- de 30' a < de 45'
- de 45' a < de 55'
- >= 55'

3.3 COMPLEJIDAD

Las cuestiones de la variable COMPLEJIDAD deben responderse sólo si el trabajo es repetitivo

(5) Si el trabajo es **repetitivo**

Duración media de cada operación

- <2"
- de 2" a < de 4"
- de 4" a < de 8"
- de 8" a < de 16"
- >= 16"

Continuación figura 36.

Duración media de cada ciclo

<input type="checkbox"/>	<8"
<input type="checkbox"/>	de 8" a < de 30"
<input type="checkbox"/>	de 30" a < de 60"
<input type="checkbox"/>	de 1' a < de 3'
<input type="checkbox"/>	de 3' a < de 5'
<input type="checkbox"/>	de 5' a < de 7' >=
<input type="checkbox"/>	7'

4 Aspectos psicosociales

4.1 INICIATIVA

El trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Indique si el trabajador puede organizar su trabajo alterando el orden en que realiza las operaciones.

El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

Indique si el ritmo de trabajo depende enteramente del ritmo de la cadena o máquina, o si el trabajador puede adelantarse o detenerse en una cadencia de su tarea.

<input type="checkbox"/>	Ritmo enteramente dependiente de la cadena o de la máquina
<input type="checkbox"/>	Posibilidad de adelantarse ⁹

(9) Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

Puede adelantarse

<input type="checkbox"/>	< 2 min/hora
<input type="checkbox"/>	2 a <4 min/hora
<input type="checkbox"/>	4 a <7 min/hora
<input type="checkbox"/>	7 a <10 min/hora
<input type="checkbox"/>	10 a <15 min/hora
<input type="checkbox"/>	>= 15 min/hora

Si el trabajador puede organizar su trabajo alterando el orden en que realiza las operaciones, indique cuanto puede adelantarse de media por cada hora de trabajo, aprovechando ese tiempo para descansar sin perturbar la producción.

El trabajador controla las piezas que realiza

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

El trabajador realiza retoques eventuales

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Indique si el trabajador puede corregir él mismo errores o imperfecciones.

Definición de la norma de calidad del producto fabricado

<input type="checkbox"/>	Muy estricta, definida por servicio especializado
<input type="checkbox"/>	Con márgenes de tolerancia explícitos

Continuación figura 36.

Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto

Indique si la actitud o habilidad del trabajador influye positivamente en la calidad del producto: -
NINGUNA INFLUENCIA: el obrero no puede influir positivamente en la calidad del producto.
-DÉBIL INFLUENCIA: es el sistema técnico el que proporciona calidad al producto, pero un buen reglaje de las máquinas influye en la calidad.
-SENSIBLE INFLUENCIA: la habilidad del operario o la experiencia profesional influyen en la calidad del producto.
-TOTAL INFLUENCIA

- Ninguna
 Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede reglar mejor las máquinas
 Sensible: importa la habilidad y experiencia del trabajador
 Total

Posibilidad de cometer errores

-El puesto no permite cometer errores
-Se pueden producir errores pero sin repercusión
-Se pueden producir errores con repercusión media
-Errores posibles con repercusión posterior importante (eventualmente productos irrecuperables)

- Total imposibilidad
 Posibles, pero sin repercusión anterior o posterior
 Posibles con repercusión media
 Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable)

En caso de producirse un incidente debe intervenir

Se consideran incidentes, por ejemplo, las paradas o malfuncionamiento de máquinas en una cadena, los fallos de aprovisionamiento, la presencia de piezas que necesiten rectificaciones...
Las calificaciones de MENORES y MÁS IMPORTANTES hacen referencia al tiempo y a la complejidad de la intervención necesaria para superar el incidente.
Las posibilidades son:
- Interviene el propio trabajador en caso de incidente menor.
- Interviene otro trabajador en caso de incidente menor.
- Interviene el propio trabajador en cualquier caso.

- En caso de incidente menor: el propio trabajador
 En caso de incidente menor: otra persona
 Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador

La regulación de la máquina la realiza

- El trabajador
 Otra persona

4.2 COMUNICACIÓN CON LOS DEMÁS TRABAJADORES

El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros es

Continuación figura 36.

El trabajador puede ausentarse de su trabajo

Indique si el trabajador puede ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo fuera de las pausas previstas.
Este dato se ha solicitado también en la variable "Presión de tiempos" de la dimensión "CARGA MENTAL", los valores indicados deben coincidir.

- Sí
 No

La normativa estipula sobre el derecho a hablar ...

Indique la normativa relativa al derecho a hablar:
-PROHIBICIÓN PRÁCTICA DE HABLAR: Hablar durante el trabajo está prohibido reglamentariamente o el mando no lo permite
-TOLERANCIA DE ALGUNAS PALABRAS: Se tolera algún intercambio verbal breve
-NINGUNA RESTRICCIÓN: No existe reglamento o restricción normativa para el uso de la palabra

- Prohibición práctica de hablar
 Tolerancia de algunas palabras
 Ninguna restricción

Posibilidad técnica de hablar en el puesto

Indique si existe posibilidad técnica de hablar en el puesto.
Este dato se ha solicitado también en la variable "Atención" de la dimensión "CARGA MENTAL", el valor introducido aquí debe coincidir con el indicado en la dimensión "CARGA MENTAL".
Las posibilidades son:
-NINGUNA: El aislamiento, el ruido o la necesidad de atención impiden totalmente hablar.
-INTERCAMBIO DE PALABRAS: Existe la posibilidad de hablar, pero no mantener conversaciones seguidas. -AMPLIAS POSIBILIDADES: No existen impedimentos técnicos para hablar.

- Ninguna
 Intercambio de palabras
 Amplias posibilidades

Necesidad de intercambio verbal

Indique si por la naturaleza de la tarea se requieren intercambios verbales con otros puestos: -NINGUNA NECESIDAD: La tarea no requiere intercambios verbales con otros puestos. -INTERCAMBIOS POCO FRECUENTES: La tarea requiere intercambios verbales esporádicamente. -INTERCAMBIOS FRECUENTES: Se requieren frecuentes intercambios verbales con otros puestos.

- Ninguna necesidad de intercambios verbales
 Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes
 Necesidad de intercambios verbales frecuentes

Existe expresión obrera organizada

- No hay delegado sindical en el sector al que pertenece el trabajador
 Un delegado poco activo o representativo
 Varios delegados medianamente activos
 Varios delegados muy activos

Continuación figura 36.

4.3 RELACIÓN CON EL MANDO

Frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada

Indique la frecuencia de las órdenes de los mandos al trabajador a lo largo de la jornada:
-MUCHAS Y VARIABLES CONSIGNAS DEL MANDO: Se dan relaciones frecuentes con el mando; muchas consignas y órdenes diferentes a lo largo de la jornada.
-CONSIGNAS AL COMIENZO Y A PETICIÓN DEL TRABAJADOR: Se dan consignas al comienzo de la jornada y cuando el trabajador lo solicita.
-NO HAY CONSIGNAS.

- Muchas y variables consignas del mando. Relación frecuente con el mando
 Consignas al comienzo de la jornada y a petición del trabajador
 No hay consignas de trabajo

Amplitud de encuadramiento en primera línea (número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando)

- <10
 Entre 11 y 20
 Entre 21 y 40
 >40

Intensidad del control jerárquico: alejamiento temporal y/o físico del mando

-GRAN PROXIMIDAD: El mando se encuentra cerca y su presencia es muy frecuente. -
-ALEJAMIENTO MEDIANO O GRANDE: El mando no se encuentra cerca o presente frecuentemente.
-AUSENCIA DEL MANDO DURANTE MUCHO TIEMPO: Durante la mayor parte del tiempo de trabajo el mando está ausente.

- Gran proximidad
 Alejamiento mediano o grande
 Ausencia del mando durante mucho tiempo

Dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica

Indique si el trabajador depende de puestos de categoría superior no jerárquica como controladores, ajustadores, mantenimiento...

- Dependencia de varios puestos
 Dependencia de un solo puesto
 Puesto independiente

4.4 STATUS SOCIAL

Duración del aprendizaje del trabajador para el puesto

Indique cuánto tiempo de aprendizaje requiere el trabajador para ocupar el puesto que ocupa. Se trata del tiempo formación específica para el puesto en concreto, sin considerar la formación general anterior que el trabajador pueda tener.

- <1 h
 <1da
 2 a 6 días
 7 a 14 días
 15 a 30 días
 1 a meses
 >= 3meses

Continuación figura 36.

Formación general del trabajador requerida

- Ninguna
- Saber leer y escribir
- Formación en la empresa (menos de 3 meses)
- Formación en la empresa (más de 3 meses)
- Formación Profesional o Bachillerato

5 Tiempos de trabajo

5.1 CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

Duración semanal en horas del tiempo de trabajo

- 35 a <41
- 41 a <44
- 44 a
- <46
- >=46

Tipo de horario del trabajador

- Normal
- 2 X 8 (dos turnos de 8 horas)
- 3 X 8 (tres turnos de 8 horas) Non-stop

Con relación a las horas extraordinarias el trabajador tiene...(En caso de no existir seleccione la opción "Posibilidad total de rechazo".)

- Imposibilidad de rechazo
- Posibilidad parcial de rechazo
- Posibilidad total de rechazo

Los retrasos horarios son

- Imposibles
- Poco tolerados
- Tolerados

Con relación a las pausas

- Imposible fijar duración y tiempo de las pausas
- Posible fijar el momento
- Posible fijar momento y duración

Con relación a la hora de finalizar la jornada

Indique, en relación con el final del trabajo, si el trabajador tiene la ...
-POSIBILIDAD DE CESAR EL TRABAJO SÓLO A LA HORA PREVISTA o sólo unos minutos antes. -POSIBILIDAD DE ACABAR ANTES PERO OBLIGADO A PERMANECER EN EL PUESTO -POSIBILIDAD DE ACABAR ANTES Y ABANDONAR EL LUGAR DE TRABAJO.

- Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora prevista
- Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto
- Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo

Continuación figura 36.

Con relación al tiempo de descanso

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto |
| <input type="checkbox"/> | Tiempo de descanso de media hora o menor |
| <input type="checkbox"/> | Tiempo de descanso de más de media hora |

