

**Propuesta de mejoramiento para reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa de plásticos.**



**Autores**

**David Sebastián Manrique Pico**

**Cristian Andrey Otero Yáñez**

**Tutor**

**Doctora Emilsy Rosio Medina Chacón**

**Ingeniera Industrial, especialista en gerencia con doctorado en Ingeniería**

**Universidad el Bosque**

**Ingeniería Industrial**

**Línea de investigación en Diseño, Gestión e Ingeniería de Operaciones**

**Bogotá, Colombia**

**Febrero de 2019**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
1. Justificación.....	4
2. Problema de investigación.....	5
2.1 Descripción.....	5
2.2 Pregunta de Investigación.....	9
3. Delimitaciones.....	10
3.1 Conceptual.....	10
3.2 Cronológica.....	11
3.3 Geográfica.....	11
3.4 Alcances y resultados esperados.....	11
4. Objetivos.....	12
4.1 Objetivo general.....	12
4.2 Objetivos específicos.....	12
5. Marco de referencia.....	13
5.1 Antecedentes.....	13
5.2 Marco teórico.....	15
5.3 Marco institucional.....	20
5.4 Marco legal.....	20
5.5 Metodología.....	22
5.5.1 Matriz metodológica.....	22
6. Diagnóstico.....	23
6.1 Cuestionario nórdico.....	25
6.2 Método LEST.....	26
6.3 CoPsoQ PSQCAT ISTAS 21.....	40
6.4 Estudio iluminarias, térmico.....	42
6.5 REBA.....	45
6.5.1 Análisis REBA puesto de trabajo 1 – selladora.....	46

6.5.2	Análisis REBA puesto de trabajo 2 – molinos. ....	47
6.5.3	Análisis REBA puesto de trabajo 3 – sopladora 5 L. ....	48
6.5.4	Análisis REBA puesto de trabajo 4 – sopladora 2 L. ....	48
6.5.5	Análisis REBA puesto de trabajo 5 – sopladora 2 L. ....	48
6.5.6	Análisis REBA puesto de trabajo 6 – sopladora 5 L. ....	49
6.5.7	Análisis REBA puesto de trabajo 7 – máquina de presión. ....	49
6.5.8	Análisis REBA puesto de trabajo 8 – inyección 125 T. ....	49
6.5.9	Análisis REBA puesto de trabajo 9 – inyección 255 T. ....	50
6.5.10	Análisis REBA puesto de trabajo 10 – inyección 255 T. ....	50
6.5.11	Análisis REBA puesto de trabajo 11 – inyección 300 T. ....	50
6.5.12	Análisis REBA puesto de trabajo 12– inyección 305 T. ....	50
6.5.13	Análisis REBA puesto de trabajo 13 – inyección 125 T. ....	51
6.5.14	Análisis REBA puesto de trabajo 14a, 14b y 14c – impresora offset 1. ....	51
6.5.15	Análisis REBA puesto de trabajo 15a, 15b – impresora offset 2. ....	51
6.5.16	Análisis REBA puesto de trabajo 16, 17, 18 y 19 – serigráficas. ....	52
6.5.17	Análisis REBA puesto de trabajo 20 – tampográfica. ....	52
6.5.18	Análisis REBA puesto de trabajo 21 – flameadora. ....	52
6.6	Check List OCRA. ....	54
7.	Análisis de hallazgos. ....	57
7.1	Resumen de condiciones actuales. ....	58
8.	propuestas de solución. ....	59
8.1	Plan de método REBA. ....	59
8.1.1	Puesto de trabajo. ....	59
8.1.2	Puesto 1- selladora. ....	72
8.1.3	Puesto 2 – molinos. ....	72
8.1.4	Puesto 3 – sopladora 5 L. ....	75
8.1.5	Puesto 4 – sopladora 2 L. ....	76
8.1.6	Puesto 5 – sopladora 2 L. ....	77
8.1.7	Puesto 6 – sopladora 5 L. ....	77
8.1.8	Puesto 7 – máquina de presión. ....	77
8.1.9	Puesto 8 – inyección 125 T. ....	78

8.1.10	Puesto 9 – inyección 255 T.....	79
8.1.11	Puesto 10 – inyección 255 T.....	79
8.1.12	Puesto 11 – inyección 305 T.....	80
8.1.13	Puesto 12 – inyección 305 T.....	80
8.1.14	Puesto 13 – inyección 125 T.....	81
8.1.15	Puesto 14a— impresora offset 1 .....	81
8.1.16	Puesto 14b – impresora offset 1 .....	81
8.1.17	Puesto 14c – impresora offset 1.....	81
8.1.18	Puesto 15a- impresora offset 2. ....	82
8.1.19	Puesto 15b – impresora offset 2. ....	82
8.1.20	Puesto 16 al 19 – serigráficas. ....	82
8.1.21	Puesto 20 – tampografica. ....	83
8.2	Plan de capacitación.....	84
8.3	Plan de contratación de nuevo personal.....	92
8.4	Plan de redistribución de luminarias.....	102
8.4.1	Dimensiones. ....	102
8.4.2	Nivel de iluminancia media.....	103
8.4.3	Selección tipo de lámpara.....	103
8.4.4	Sistema de alumbrado.....	105
8.4.5	Altura de suspensión de las luminarias.....	105
8.5	Propuesta de mejora para la reducción de riesgos psicosociales evidenciados mediante la aplicación del ISTAS 21.....	108
8.6	Propuesta de elementos de protección personal.....	108
9.	análisis costo – beneficio .....	113
9.1	Beneficio propuesta REBA.....	114
9.2	Beneficio Plan de contratación de personal.....	116
9.2.1	Beneficio cualitativo.....	116
9.3	Beneficio-costo propuesta elementos de protección personal. ....	117
9.4	Beneficio propuesta iluminación. ....	117
9.4.1	Beneficio.....	117
9.4.2	Costo.....	118

9.5	Impacto social.....	118
10.	Conclusiones.....	121
11.	Recomendaciones.....	122
12.	Bibliografía.....	123
13.	Anexos.....	125

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Calificación 16 factores en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa de plásticos.....	33
Tabla 2. Resumen de exposiciones en la empresa .....	41
Tabla 3. Iluminación industria .....	42
Tabla 4. Exposición al ruido permitido.....	43
Tabla 5. Factores que interactúan en el medio.....	44
Tabla 6. Escala de valoración de riesgo.....	54
Tabla 7. Resultados ponderados <i>OCRA check list</i> .....	55
Tabla 8. Resumen de resultados de condiciones actuales. ....	58
Tabla 9. Medidas para sillas de trabajo según DIN 68 877 .....	61
Tabla 10. Propuesta silla ergonómica .....	64
Tabla 11. <i>Check list</i> silla ergonómica .....	66
Tabla 12. Propuesta mesa ergonómica.....	68
Tabla 13. Check list Mesa.....	69
Tabla 14. Propuesta tapete anti-fatiga.....	70
Tabla 15. <i>Check List</i> tapete antifatiga.....	71
Tabla 16. Calificación empresas. ....	85
Tabla 17. Información salarial operarios planta. ....	93
Tabla 18. Análisis actual recargos inyección y soplado turno diurno. ....	95
Tabla 19. Análisis actual recargos inyección y soplado turno nocturno.....	95
Tabla 20. Análisis actual recargos diseño y decorado. ....	95
Tabla 21. Resumen situación actual área producción. ....	96
Tabla 22. Análisis propuesta recargos inyección y soplado turno A (5:00 AM- 1:00 PM). .....	98
Tabla 23. Análisis propuesta recargos inyección y soplado turno B (1:00 PM - 9:00 PM)98	98
Tabla 24. Análisis propuesta recargos inyección y soplado turno C (9:00 PM - 5:00 AM) .....	98
Tabla 25. Análisis propuesta recargos diseño y decorado turno A (6:00 AM - 2:00 PM)99	99
Tabla 26. Análisis propuesta recargos diseño y decorado turno B Media jornada (6:00 AM - 2:00 PM) .....	99

Tabla 27. Resumen situación actual área producción.....	99
Tabla 28. Reducción nivel de riesgo <i>Check List OCRA</i> . .....	101
Tabla 29. Iluminación industria .....	103
Tabla 30. Comparación entre los diferentes protectores auditivos tipo anatómico de la industria en Colombia.....	109
Tabla 31. <i>Check list</i> de protectores auditivos tipo anatómico de la industria en Colombia. ....	110
Tabla 32. Escala de atenuación instamold .....	111
Tabla 33. Decibeles para cada uno de los puestos de trabajo. ....	112
Tabla 34. Costo implementación propuesta – contratación personal .....	113
Tabla 35. Costo implementación proyecto .....	113
Tabla 36. Multas y sanciones por tipos de empresas .....	115
Tabla 37. Proyección de propuesta OCRA .....	119

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ishikawa relacionado con causas de los riesgos disergonómicos y psicosociales	7
Figura 2. Diagrama de barras de incapacidades relacionadas con riesgos disergonómicos y psicosociales .....	7
Figura 3. Pareto de incapacidades.....	8
Figura 4. Gráfico de barras problemas disergonómicos. ....	8
Figura 5. División de grupos de método REBA y RULA .....	15
Figura 6. Partes contempladas en el cuestionario .....	16
Figura 7. Subdivisión en serie de variables .....	17
Figura 8. Métodos de Evaluación de Riesgos a Lesiones Músculo-Esqueléticas.....	19
Figura 9. Normatividad.....	21
Figura 10. Catálogo de productos. ....	23
Figura 11. Gráfico de barras de las molestias músculo-esqueléticas de los trabajadores	25
Figura 12. Gráfico de barras de los conceptos a los cuales los empleados atribuyen sus molestias .....	26
Figura 13. Descripción de los puestos de trabajo del área de producción .....	27
Figura 14. Ilustración área de producción de la empresa de plásticos.....	30
Figura 15. Valoración final LEST .....	34
Figura 16. Resultados factores Método LEST.....	40
Figura 17. Ilustración luminarias área de producción de la empresa de plásticos .....	45
Figura 18. Evaluación REBA sellado de envase. ....	46
Figura 19. Diagrama de barras de nivel de riesgo total por máquinas.....	53
Figura 20. Diagrama de pastel de nivel de riesgo total.....	54
Figura 21. Diferentes medidas antropométricas .....	60
Figura 22. Medidas correctas para respaldar y silla propuesta .....	63
Figura 23. Rango de medida para la parte inferior del mobiliario.....	64
Figura 24. Funcionalidad multi-postural de la silla propuesta.....	66
Figura 25. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm) .	67
Figura 26. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo de pie.....	67
Figura 27. Arco de manipulación vertical en el plano sagital.....	68

Figura 28. Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm)	68
Figura 29. Base tapete antifatiga Ultra soft diamond-plate 414.	71
Figura 30. Tapete antifatiga Ultra soft diamond-plate 414.	72
Figura 31. Plano lateral de herramienta propuesta (mm).	73
Figura 32. Plano herramienta	73
Figura 33. Solido herramienta propuesta	74
Figura 34. Análisis de objetos	74
Figura 35. Silla propuesta para el área de producción de la empresa	75
Figura 36. Modelo mesa de trabajo establecida.	76
Figura 37. Grafica de barras comparando el nivel de riesgo de cada puesto de trabajo.	84
Figura 38. Formato plan de capacitación	88
Figura 39. Formato de evaluación de los participantes.	89
Figura 40. Formato de asistencia	91
Figura 41. Dimensiones del local.	102
Figura 42. Campana industrial led	104
Figura 43. Sistemas de alumbrado.	105
Figura 44. Medidas altura de suspensión de las luminarias.	105
Figura 45. Haz de luz campana led 180°	106
Figura 46. Cálculo distribución iluminarias.	107
Figura 47. Proyección propuesta REBA.	118

**INDICE ECUACIONES.**

Ecuación 1. Calculo gasto kilocalorías .....	17
Ecuación 2. Índice de riesgo .....	55
Ecuación 3. Distancia entre luminarias y plano de trabajo. ....	106
Ecuación 4. Cantidad de luminaria a lo largo. ....	107
Ecuación 5. Cantidad de luminaria a lo ancho.....	107

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo A. Tablas Ishikawa.....	125
Anexo B. Matriz metodologica.....	130
Anexo C. Consentimiento informado.....	131
Anexo D. Cuestionario Nordico.....	132
Anexo E. Aplicación método L.E.S.T.....	145
Anexo F. Solicitud y especificaciones de equipos.....	158
Anexo G. ISTAS 21.....	160
Anexo H. REBA.....	164
Anexo I. Check List OCRA.....	196
Anexo J. Desglosé costo nomina actual.....	204
Anexo K. Desglosé nomina propuesta.....	208
Anexo L. Especificaciones de luminaria.....	215
Anexo M. Hoja de control, cartas de morbilidad.....	218
Anexo N. Hoja de ruta.....	219

## Resumen.

En el siguiente documento se presenta la propuesta de mejoramiento para reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa dedicada a la fabricación y diseño de envases plásticos. Dentro del área de producción se cuenta con maquinaria de soplado e inyección de termoplásticos y diseño e impresión de los mismos.

El presente proyecto se enmarca en una investigación de tipo descriptivo donde se realizó un diagnóstico preliminar con herramientas como Ishikawa, Pareto e histogramas, a fin de identificar molestias y factores inapropiados de la fuerza laboral, luego con el objetivo de relacionarlos con el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial, se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kourinka a fin de detectar la existencia de síntomas músculo – esqueléticos y el método del *Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail* (L.E.S.T) el cual proporciona la evaluación de las condiciones de trabajo de forma objetiva, estableciendo un diagnóstico final que indica si cada una de las situaciones consideradas en cada puesto de trabajo es satisfactoria, molesta o nociva, permitiendo avanzar en la aplicación de métodos sensibles para aquellas situaciones nocivas, dichos métodos sensibles como REBA, OCRA Check List, Estudio Lumínico e ISTAS 21, permiten cuantificar el nivel de riesgo para de esta manera proponer estrategias, métodos y herramientas a fin de disminuir el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto la fuerza laboral de la empresa.

**Palabras clave:** Disergonomía, LEST, Riesgo, músculo – esqueléticos, REBA, OCRA check list

### **Abstract.**

The following document presents the improvement proposal to reduce the level of disergonomic and psychosocial risk in the jobs of the production area of a company dedicated to the manufacture and design of plastic containers. Within the production area, there is machinery for blowing and injection of thermoplastics and designing and printing them.

This project is part of a descriptive research where a preliminary diagnosis was made with tools such as Ishikawa, Pareto and histograms, in order to identify discomforts and inappropriate factors of the workforce, then with the objective of relating them to the level of risk dyserogonic and psychosocial, the Nordic Questionnaire of Kourinka was applied in order to detect the existence of musculoskeletal symptoms and the method of the Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (LEST) which provides the evaluation of working conditions objectively, establishing a final diagnosis that indicates whether each of the situations considered in each job is satisfactory, annoying or harmful, allowing progress in the application of sensitive methods for those harmful situations, such sensitive methods as REBA, OCRA Check List, Study Lumínico and ISTAS 21, allow to quantify the level of risk for in this way propose strategies, methods and tools in order to reduce the level of risk to which the workforce of the company is exposed.

**Keywords:** Disergonomy, LEST, Risk, Musculoskeletal, Reba, Ocra check list

## **Introducción.**

Los últimos años las empresas colombianas han optado por considerar el talento humano como uno de los aspectos más importantes dentro de las organizaciones, buscando estrategias de mejora para reducir el nivel del riesgo disergonómico y psicosocial a los que se ven expuestos.

Este proyecto está enmarcado dentro de un proyecto macro llamado “RIESGOS DISERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES EN PYMES DE BOGOTÁ” desarrollado en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad El Bosque, a cargo de la doctora Emilsy Rosio Medina Chacón, el cual tiene como objetivo caracterizar los riesgos disergonómicos y psicosociales a los que se ven expuestos los trabajadores de las pequeñas y medianas empresas en sus diferentes sectores industriales dentro de la ciudad de Bogotá,

El desarrollo del proyecto se enmarca en una investigación de tipo descriptivo a partir de una serie de etapas, en primera instancia se planteó el problema de investigación con un diagnóstico previo dando uso a herramientas cualitativas y cuantitativas, de esta manera lograr una estructuración de la pregunta de investigación, de la cual se definieron los objetivos en los cuales se centrará el proyecto, en primer lugar se debe realizar el diagnóstico de los riesgos disergonómicos y psicosociales en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa para identificar oportunidades de mejora; en segundo lugar se requiere establecer estrategias, métodos, equipos y herramientas con el fin de disminuir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo y por último es necesario evaluar los costos y los beneficios de la propuesta a fin de estimar el impacto económico y social, reduciendo el nivel de riesgo observado en cada uno de los puestos de trabajo del área de producción de la empresa de plásticos.

## 1. Justificación

Según la Asociación Internacional de Ergonomía: La ergonomía (o Factores humanos) es una disciplina científica que estudia las interacciones de los hombres con otros elementos del sistema, haciendo que las aplicaciones de la teoría, principios y métodos de diseño, mejoren el bienestar humano y el rendimiento general del sistema. (Asociación internacional de ergonomía , 2018)

A partir de este concepto los autores están en pro de la búsqueda del progreso y el bienestar de la fuerza laboral de la empresa de plásticos, asimismo entienden la importancia de la ergonomía y el diseño de trabajo como parte fundamental de los métodos de ingeniería, pues con ésta se consigue mejorar la salud y seguridad de los trabajadores, disminuyendo el ausentismo y mejorando las condiciones de trabajo, de modo que los empleados desempeñen de la manera más adecuada sus tareas y actividades dentro del área de producción de la empresa, manteniendo como objetivo principal reducir el nivel de riesgo en cada estación de trabajo en dicha área.

Por otra parte se considera de suma importancia la realización de “una propuesta de mejoramiento para reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa de plásticos” con el fin de trabajar en pro del talento humano de la compañía, el cual es considerado como uno de los activos más valiosos para la organización, según la opinión de la jefe de calidad, “si tan solo uno de los trabajadores presenta problemas relacionados con riesgos disergonómicos y psicosociales vale la pena realizar un estudio”. Manrique, C. (2018, Agosto).

Además, la realización del presente documento aporta datos significativos dentro del proyecto macro llamado “RIESGOS DISERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES EN PYMES DE BOGOTÁ” desarrollado en la Universidad El Bosque en el programa de Ingeniería Industrial, a cargo de la doctora Emilsy Rosio Medina Chacón, el cual tiene como objetivo caracterizar los riesgos disergonómicos a los que se ven expuestos los trabajadores de las pequeñas y medianas empresas en Bogotá, en diferentes sectores industriales.

## **2. Problema de investigación.**

Dentro de las áreas económicas que se desarrollan en Colombia y el Mundo se encuentra el sector productivo de los plásticos, el cual ha tenido un incremento de 3,9 % en 2017 respecto a su producción mundial, dado que pasó de 245 millones de toneladas en 2006 a 348 millones de toneladas en 2017, según las cifras presentadas recientemente por la Federación Europea PlasticsEurope (2018).

Mitchell (2018) presidente ejecutivo de Acoplásticos, asegura que este crecimiento se debe a que la mayoría de los productos que se utilizan o consumen cotidianamente tienen elementos hechos de plástico, posicionando este sector como uno de los indicadores del comportamiento de la economía colombiana.

Dentro de este contexto la industria plástica representa el 15% del PIB manufacturero; empleando cerca de 65.000 personas dentro de 650 empresas aproximadamente, las cuales se distribuyen en 22% plásticos para la construcción; 9% plásticos para la agricultura; 7% productos para el hogar; 6% accesorios (juguetes, vehículos, artículos deportivos) y 55% fabricación de empaques o envases. (Brunel, 2018)

Siendo este último la actividad productiva que más aporta a la industria plástica, debido a que éstos brindan la capacidad, calidad, durabilidad, higiene, reutilización y resistencia que necesitan gran parte de los productos al ser envasados, desplazando a otros materiales como vidrio y metal, dentro de esta línea de negocios se encuentra la empresa de plásticos utilizada para el estudio.

### **2.1 Descripción**

La empresa productora de envases plásticos a base de polietileno de alta densidad se origina desde 1982, siendo los altos estándares de calidad, diseño y desarrollo sus principales pilares organizacionales, esta misma se encuentra certificada desde el 2004 con Icontec en sus sistemas de gestión y con 33 años de experiencia en envíos por todo el país. (Empresa de plásticos, 2018)

El área de producción de la compañía cuenta con un taller de diseño y fabricación de moldes para envases plásticos con maquinaria de punta a fin de garantizar alta precisión y óptima calidad en los productos. Dentro de éstas se encuentran máquinas con tecnología de inyección y soplado de termoplásticos.

Dentro de esta área el talento humano es primordial para el logro de los objetivos propuestos por la compañía, por ende, el bienestar de sus empleados es de suma importancia, debido a esto se busca evidenciar el nivel de riesgo y las causas del riesgo disergonómico y psicosocial en cada puesto de trabajo del área de producción dentro de la empresa de plásticos ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia).

“Los factores disergonómicos son aquellos elementos inadecuados del sistema hombre - máquina dentro de los cuales se encuentran la monotonía, fatiga, posturas incómodas o forzadas, esfuerzo de manos y muñecas, movimientos repetitivos, impactos repetidos y sobrecargas físicas, lo cual incide en el aumento de la probabilidad de que un empleado expuesto a ellos pueda desarrollar algunas lesiones.” (Rimac Seguros, 2012)

A su vez, según la (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo [EU-OSHA], 2018) define el riesgo psicosocial como las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, y pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión.

De tal manera, se aplicó una herramienta cualitativa denominada el Diagrama Causa-Efecto o Ishikawa (Figura 1) la cual permite determinar las principales sub-causas junto con su descripción y efecto (ver Anexo A) y posteriormente poder trabajar a profundidad en éstas con diferentes herramientas cuantificables.

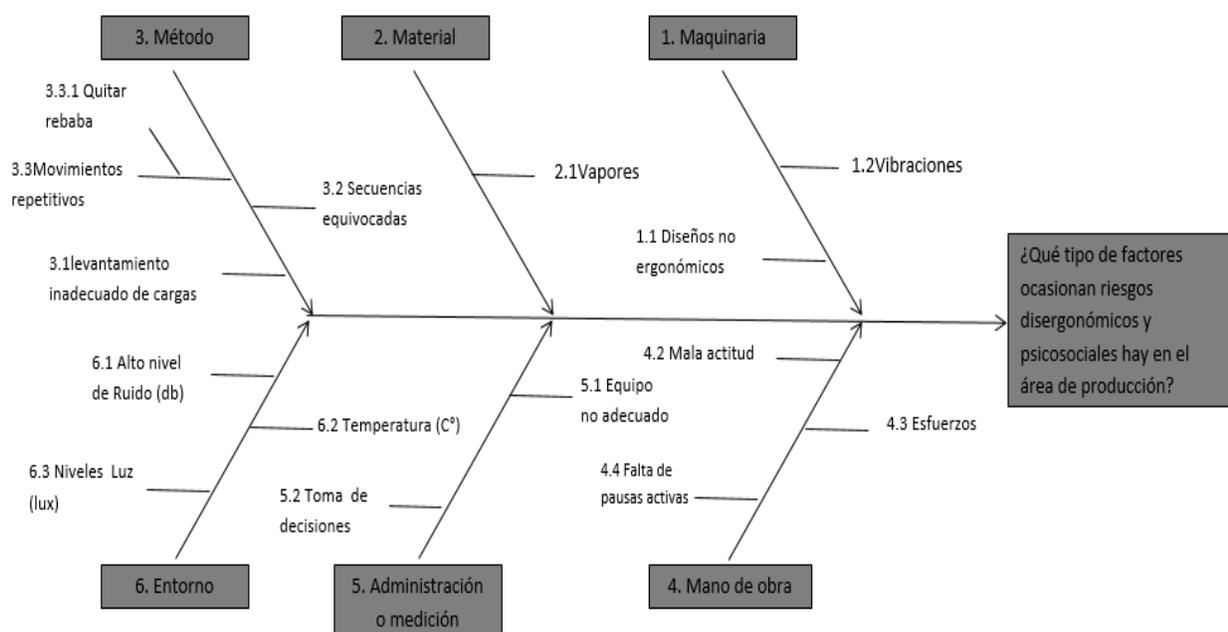


Figura 1. Ishikawa relacionado con causas de los riesgos disergonómicos y psicosociales  
Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos., 2018

A través de la herramienta se evidenciaron problemas que generan riesgo disergonómico y psicosocial en los trabajadores tales como movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, cansancio por temperaturas altas, niveles de iluminación no adecuados para las actividades realizadas y diseños no ergonómicos en los puestos de trabajo.

Posteriormente con el fin de validar los conceptos, el departamento de TH (talento humano) suministro al proyecto las cartas de morbilidad correspondientes a un periodo de 3 meses, de los operarios del área de producción, las cuales se recopilaron para soportar la aplicación de un gráfico de barras, un Pareto y por último un histograma de frecuencia que se muestran en las figuras 2, figura 3 y figura 4 respectivamente.

Entendiendo las cartas de morbilidad como las incapacidades presentes en el área de producción, por funcionario, causas, frecuencia, entre otros (ver anexo M).

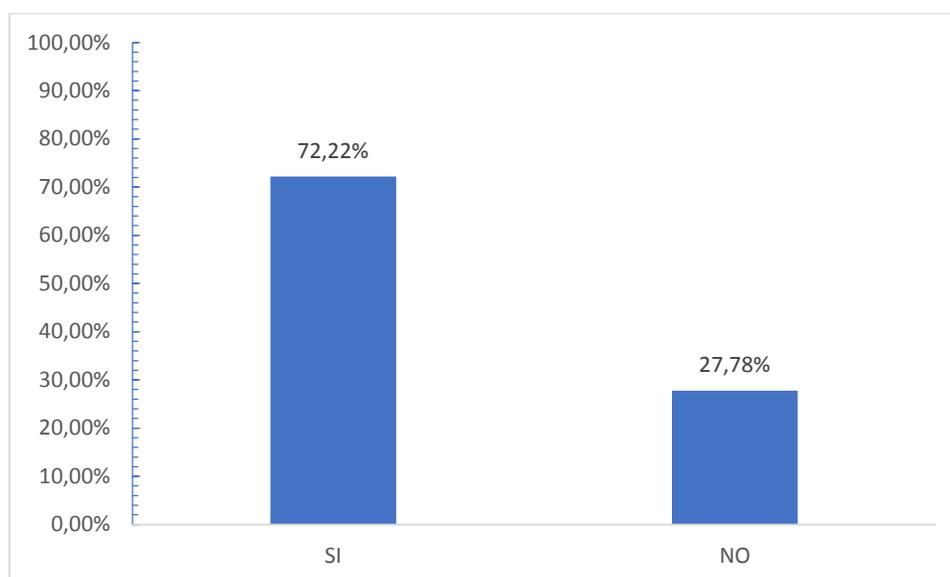


Figura 2. Diagrama de barras de incapacidades relacionadas con riesgos disergonómicos y psicosociales  
Fuente: Construcción de los autores con información de una empresa de plásticos, 2018

La figura 2, arrojó como resultado que dentro del 100% de ausencias durante el último trimestre, el 72,22% de las causas se pueden relacionar con problemas disergonómicos y psicosociales.

Posteriormente se realizó un análisis de Pareto (Figura 3) obtenido de las cartas de morbilidad, en el que se puede evidenciar que dentro del 80 % del problema, se encuentran 8 principales causas, las cuales corresponden al 66,66 % del total de estas, dentro de las ocho

principales causas 6 de ellas se pueden relacionar con problemas disergonómicos y psicosociales como lumbagos, espasmos, migraña, entre otros.

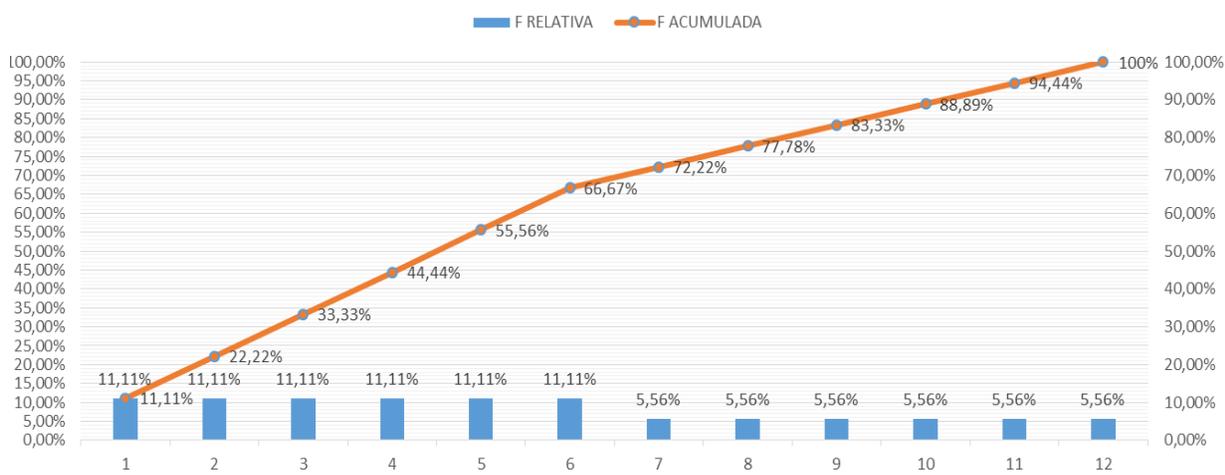


Figura 3. Pareto de incapacidades

Fuente: Construcción de los autores con base en información de una empresa de plásticos, 2018

A continuación, se construyó un gráfico de barras con las frecuencias (figura 4), en el que se puede evidenciar que dentro del 80% del problema, 6 de las causas son las que mayor frecuencia presentaron durante el trimestre analizado y a partir de estas 4 se pueden relacionar con riesgos disergonómicos, dentro de éstas se encuentran lumbagos, espasmos y calambres, síndrome del túnel carpiano y sinovitis o Teno sinovitis.

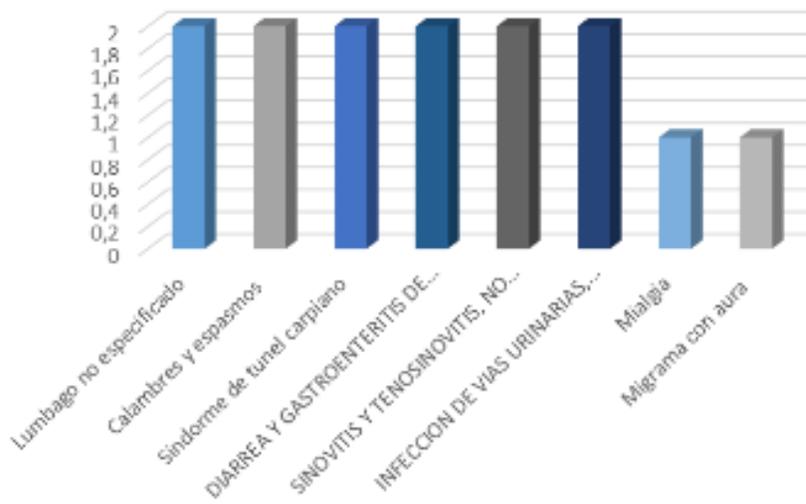


Figura 4. Gráfico de barras problemas disergonómicos.

Fuente: Construcción por los autores con información de una empresa de plásticos, 2018

En resumen, las herramientas de diagnóstico señalaron que los empleados de la parte de producción de la empresa de plásticos están expuestos a riesgos disergonómicos dado que el

72,22% de las incapacidades se pueden relacionar con problemas derivados de los riesgos disergonómicos y psicosociales, a su vez dentro del 80% de las incapacidades, 4 de los problemas con mayor frecuencia se deben a problemas disergonómicos y psicosociales.

## **2.2 Pregunta de Investigación.**

¿Cómo reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa de plásticos?

### 3. Delimitaciones.

#### 3.1 Conceptual

El proyecto se centró en los conceptos de los libros de “Fundamentos de la ergonomía industrial” (Márquez, 2015) en conjunto con los conceptos de “Evaluación ergonómica de puestos de trabajo” de Cuesta (2012) con el fin de recopilar conceptos básicos y modelos estándar para el desarrollo de la investigación, se aplicaron herramientas de diagnóstico como Pareto, histograma e Ishikawa basados en el capítulo 2 del libro de “ingeniería industrial, métodos estándares y diseño de trabajo” (Niegel & Frievalds, 2009).

Inicialmente se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kourinka tomando como base la “Aplicación del Cuestionario Nórdico para el análisis de síntomas músculo esqueléticos en trabajadores del cuerpo técnico de policía judicial: investigación (CTI)” (Uribe, 2015) con el fin de desarrollar la identificación y análisis de los síntomas músculo esqueléticos de los trabajadores del área de producción de la empresa, aparte se utilizará el libro “Ergonomía básica” (Estrada, 2015) enfocándose en segunda instancia en el modelo inicial del método LEST ubicado en el capítulo 4 junto con la plataforma de Ergonautas de la Universidad Pontificia de Valencia con el fin de aplicar la evaluación en cada puesto de trabajo del área de producción de la empresa a fin de determinar de manera global y de forma objetiva los riesgos disergonómicos y psicosociales a los que los trabajadores están expuestos.

Los riesgos psicosociales se evaluarán por medio del ISTAS 21 a fin de prever identificar y valorar los riesgos psicosociales teniendo como base, estudios previos como “Análisis de un método de evaluación de riesgo psicosocial en el ambiente laboral, para el caso de una organización chilena” (Carrión, 2008) y “Asociación de la percepción de Riesgos Psicosociales en el trabajo de Ausentismo laboral en 2 grupos de trabajadores diferenciados por realizar turnos en una empresa del área Química-Industrial” (Gallardo, 2016), Este mismo se aplicará de carácter educativo y fines académicos dentro del estudio.

Posteriormente, se aplicaron métodos sensibles con el propósito de evaluar el nivel de riesgo de aquellos factores críticos; dentro de estos métodos se encuentra el REBA, el cual es un método para determinar las posturas inadecuadas en los trabajadores del área de producción de la empresa y el manejo de posturas forzadas y El OCRA para desarrollar una evaluación de la repetitividad de movimientos en las labores realizadas teniendo como herramienta de soporte la plataforma Ergonautas de la Universidad Pontificia de Valencia.

### **3.2 Cronológica**

El proyecto está propuesto para desarrollarse en 9 meses aproximadamente, teniendo en cuenta los periodos 2018-1 y 2018-2 involucrados en el proceso, siendo la fecha de inicio 01-feb-2018.

### **3.3 Geográfica**

Esta propuesta de mejoramiento para reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial se realizará en una empresa de plásticos, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, específicamente en el área de producción de esta empresa.

### **3.4 Alcances y resultados esperados**

El presente proyecto tendrá desarrollo en una empresa de plásticos ubicada en el sector de Corferias, específicamente en los puestos de trabajo del área de producción de la misma, la cual está dividida en 3 áreas fundamentales diseño e impresión, inyección y soplado; El área de soplado está compuesta por 4 (cuatro) sopladoras y 6 (seis) inyectoras en las que trabajan 22 (veintidós) operarios de planta y 2 supervisores; El área de diseño e impresión cuenta con 8 máquinas en las que trabajan 4 operarios de impresión 7 auxiliares de planta y 1 supervisor. Se desarrollará cada objetivo comprendido desde el diagnóstico de las condiciones actuales del nivel del riesgo disergonómico y psicosocial mediante métodos sensibles, continuando con la elaboración de propuestas y acciones de mejora, a través de estrategias, métodos, equipos y herramientas apropiados, en búsqueda de la reducción del nivel de riesgo en los puestos de trabajo; con ayuda de entregables como rediseños de puestos de trabajo, instrucciones de trabajo a través de capacitaciones ergonómicas, diseños de equipos auxiliares y herramientas con información para disminuir el nivel del riesgo disergonómico y psicosocial a través de un cronograma de actividades detallado para el desarrollo adecuado del proyecto.

## **4. Objetivos.**

### **4.1 Objetivo general**

Elaborar una propuesta con el fin de reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa de plásticos.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar los riesgos disergonómicos y psicosociales en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa para identificar oportunidades de mejora.
- Establecer estrategias, métodos, equipos y herramientas con el fin de disminuir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa.
- Evaluar los costos y los beneficios de la propuesta con el fin de estimar el impacto económico y social de los mismos.

## 5. Marco de referencia.

### 5.1 Antecedentes

La Sociedad Colombiana de Ergonomía SCE (2017), establece que a mediados del siglo XX al introducirse los conceptos Ergonómicos en Colombia, se inició el desarrollo de esta disciplina, particularmente por profesionales de la Ingeniería y el Diseño; involucrando el área de Salud Ocupacional de manera directa, dando cabida a autores como Gomez (2014) quien afirma que la evolución de la sociedad industrial en los últimos siglos ha estado exigiendo de la ergonomía y de la Ingeniería industrial un esfuerzo conjunto y continuo hacia el suministro de soluciones, a través de conceptos, métodos, técnicas y herramientas, con el fin de satisfacer las necesidades de las sociedades modernas.

Por ello la importancia del manejo de los factores inadecuados del sistema hombre - máquina y el riesgo psicosocial dentro de las empresas colombianas, los cuales se han convertido en uno de los factores más importantes para el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) debido al valor que ha obtenido el recurso humano en las organizaciones.

Para ello se han establecido a través del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC y el Ministerio de Trabajo, la norma técnica NTC 5649, la cual establece las mediciones básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico (ICONTEC internacional, 2008), asimismo, en la Resolución 2646 se establecen disposiciones con referencia a los factores del riesgo psicosocial de las empresas colombianas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008) siendo uno de los factores más importantes dentro del contexto del nuevo Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), reglamentado por el Decreto 1072 de 2015.

Estas disposiciones pueden verse reflejadas en el trabajo de grado “Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería” en la cual, Cornejo (2013) realizó una propuesta en una empresa pequeña dedicada al teñido de telas, donde se evidencia la importancia de reducir el riesgo disergonómico en los puestos de trabajo de las empresas manufactureras identificando en primer lugar los puestos más críticos para proceder con los diferentes métodos de evaluación.

De igual forma, el documento “Prevención de riesgos ergonómicos”, escrito por la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia CROEM (2005), establece la manera adecuada en la que se deben dar uso a los métodos, en un proyecto de prevención riesgo ergonómico, junto con los factores que influyen en los mismos y la importancia del control de los riesgos en lugares de trabajo donde se observen fatiga, ineficiente carga postural,

movimientos repetitivos, etc. con los cuales se puedan conocer los conceptos y elegir el método global que evalúe de mejor manera cada uno de los factores encontrados.

Tomando en cuenta los métodos existentes, en la tesis “Evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método LEST” Reyes (2012) muestra la importancia de utilizar el método para desarrollar el diagnóstico inicial de los riesgos disergonómicos, basándose en él para dar lugar a métodos más sensibles. Y con base en lo descrito por Cacivio (2006) en su tesis de doctorado “Factores de riesgo psicosocial en contextos laborales de extensionistas agropecuarios de la Argentina” para evaluar el riesgo psicosocial de manera global, fue posible usar la herramienta CoPsoQ-ISTAS21, con el fin de encontrar los factores y las causas por las cuales los trabajadores de extensionistas agropecuarios evidenciaron riesgo psicosocial, expresando además de qué manera se pueden establecer mejoras para reducir el nivel del mismo.

Evidenciando así la importancia de evaluaciones de riesgo ergonómico, y tomando como referencia la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, realizada por el Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo (INSHT), el 74% de los trabajadores reportan alguna molestia en el sistema músculo-esquelético (especialmente Miembros superiores y espalda), atribuidos a posturas y esfuerzos derivados de la exposición laboral y a requerimientos de tipo biomecánico. (Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2005). Además, como lo enuncia Arenas (2013), los desórdenes músculo-esqueléticos son la principal causa de ausentismo laboral en los países miembros de la Unión Europea,

Con el fin de evaluar la carga física, Buitrago (2016) en su trabajo de investigación “Utilidad de las metodologías REBA, RULA y OCRA para valorar la carga física en trabajadores de una empresa del sector floricultor”, aplica los métodos para una evaluación de posturas, dando uso a los métodos REBA y RULA y dividiendo la metodología a través de dos grandes grupos del cuerpo, el grupo A en el que evalúa el tronco, cuello y piernas y el grupo B, para miembros superiores, como se evidencia en la figura 5. El método OCRA, por su parte, lo emplea para evidenciar la repetitividad de movimientos en el sector floricultor y encontrar a través de este los respectivos diagnósticos.



Figura 5. División de grupos de método REBA y RULA  
 Fuente: (Diego-Mas, 2015, párr. 10)

El método OWAS fue usado por Siza (2012), en su trabajo de grado “Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en cepeda compañía limitada” para evaluar la repetitividad de los movimientos en el área de preparación de la empresa.

## 5.2 Marco teórico

Durante el presente proyecto se hizo uso de diferentes métodos y herramientas para evaluar los puestos de trabajo y posteriormente dar una propuesta de solución a la problemática evidenciada en la empresa, evaluando el nivel del riesgo disergonómico y psicosocial en el área de producción de la misma, para ello es necesario tener conceptos claves como lo son riesgo, ergonomía, riesgo psicosocial y dísrgonomía.

La ergonomía es "el estudio de la relación entre el hombre y su trabajo, equipo y ambiente, y particularmente la aplicación de los conocimientos de anatomía, fisiología y psicología en la solución de problemas surgidos de esa relación " (Ergonomics Research Society, 1949, p.4) adaptando esa relación como Mancera, et. al. (2012) que busca adaptar el entorno al hombre, y a sus características físicas, psicológicas y sociales, con el fin de generar bienestar y satisfacción e incrementar la calidad y la productividad”

La resolución 2646 del 2008 de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2008) establece el riesgo como una posible causa o condición que puede ser responsable de producir o provocar una enfermedad, lesión o daño en una persona. Una de estos según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA por sus siglas en inglés) (2018) es el riesgo psicosocial el cual procede de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, puede producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés

laboral, el agotamiento o la depresión. Siendo estos “aquellos factores inadecuados del sistema hombre - máquina dentro de los cuales se encuentran la monotonía, fatiga, posturas incómodas o forzadas, esfuerzo de manos y muñecas, movimientos repetitivos, impactos repetidos y sobrecargas físicas, lo cual incide en aumentar la probabilidad de que un empleado expuesto a ellos desarrolle algunas lesiones” (Rimac Seguros, 2012, p.1).

Con el fin de recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales como se pueden ver en la figura 6 por medio de un cuestionario estandarizado llamado Cuestionario Nórdico de Kuorinka que evalúa por medio de preguntas de elección múltiple con presencia de un encuestador perteneciente al grupo de trabajo. Su valor radica en que da información que permita estimar el nivel de riesgos de manera proactiva. (I. Kuorinka, 1987,párr. 6).

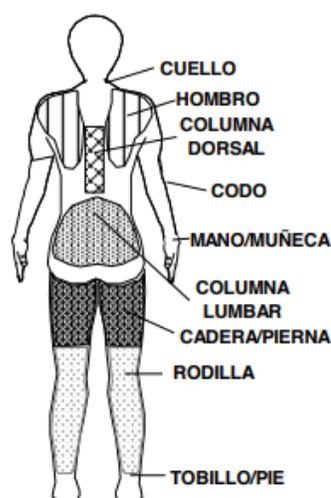


Figura 6. Partes contempladas en el cuestionario  
Fuente: (I. Kuorinka, 1987,p.2)

Así mismo, para evaluar las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, es necesario establecer un diagnóstico que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto de trabajo, es satisfactoria, molesta o nociva, para lo cual se requiere de la aplicación del método LEST (*Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail*) el cual según Diego-Mas ( 2015) es un método de carácter global que considera cada aspecto del puesto de trabajo de manera general y no profundiza en cada aspecto, pero lleva a la identificación de aquellos aspectos específicos en los cuales enfocar los métodos más sensibles. Para aplicar el método LEST debe recogerse la información requerida para valorar cada una de las 6 dimensiones que considera en cada una de las zonas del área de producción de la empresa. Cada dimensión se subdivide en una serie de variables como las mostradas en la figura 7.

Figura 7. Subdivisión en serie de variables

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: (Diego-Mas, 2015, párr. 7).

Para poder evaluar cada uno de los aspectos establecidos en el método es necesario dar uso a diferentes equipos, herramientas y fórmulas con el fin de obtener los resultados para cada puesto de trabajo. El aspecto de ambiente térmico se divide en cuatro (4) factores, *el nivel de esfuerzo físico* el cual denota el gasto Kcal evaluado por ecuación 1; *la temperatura efectiva dentro del puesto de trabajo*; *las variaciones de temperatura durante el día* y *contactos frecuentes con materias calientes/frías*.

$$\text{horas trabajo} * 60 \text{ min} * \text{peso trabajador} * \text{gasto actividad} = \text{kcal/día}$$

Ecuación 1. Calculo gasto kilocalorías

Fuente: (Azcona, 2013, pág. 39)

El ruido evalúa el nivel al que el trabajador está expuesto en decibeles dB(A), la iluminación que tiene el puesto de trabajo en (Lux) y la cantidad de vibraciones encontradas teniendo en cuenta la frecuencia a la que está sometido el trabajador.

El aspecto de carga física se compone de dos (2) factores, *carga estática* la cual se encarga de medir las posturas a las que el trabajador está expuesto y *carga dinámica* la cual relaciona criterios de gasto kilo calórico de los trabajadores y el sexo de estos. El aspecto de carga mental se divide en tres (3) factores, *exigencias de tiempo*, la cual contempla aspectos como la repetitividad de la actividad realizada, los retrasos, el salario del trabajador y la producción que maneja la empresa; *la complejidad o rapidez* teniendo en cuenta la duración de cada operación y el ciclo de esta y *la minuciosidad* evaluando el nivel de percepción de los detalles al momento de realizar cada operación y la atención que requiere cada una de estas. El aspecto psicológico que se divide en cinco (5) factores, *la iniciativa que tiene el trabajador* al realizar la actividad; *el estatus social* del mismo teniendo en cuenta la duración de aprendizaje para el puesto y estudios requeridos para el desarrollo del mismo; *la comunicación* que puede tener cada trabajador con relación al número de personas y el tiempo para ello; *la cooperación* contemplando elementos como la cantidad de relaciones que maneja cada trabajador y la frecuencia de la misma y por último la *identificación del producto* evidenciando la situación del trabajador en el proceso. El último aspecto que evalúa el método es el tiempo de trabajo revisando el sistema que maneja en cada puesto de trabajo y las horas semanales que debe cumplir cada operario.

En caso de presentarse en el mapeo general de la herramienta LEST incidencias de trabajos repetitivos como quitar la rebaba de los plásticos producidos en las máquinas de inyección y soplado, se aplicara la lista de chequeo OCRA (*Occupational Repetitive Action*) donde de acuerdo a Diego-Mas (2015) se debe medir el nivel de riesgo de los miembros superiores del cuerpo en función de la probabilidad de aparición de los trastornos músculo-esqueléticos dentro de un tiempo establecido. Esta herramienta considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (*International Ergonomics Association*): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y falta de descansos o periodos de recuperación, valorándose a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Considera también, otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método OCRA para “la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3.” (Diego-Mas, 2015,p.1).

Otro método de evaluación que se aplicó con el fin de disminuir las posturas inadecuadas presentadas en los puestos de trabajo mientras desarrollan actividades es el método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), donde según Diego-Mas (2015) este permite identificar si los operarios de la planta adoptan posturas inadecuadas de forma continua o repetida, generando fatiga y problemas de salud, dado que permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática. Uno de los factores de riesgo más comunes asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es precisamente la excesiva carga postural o carga estática. Así pues, la evaluación de dicha carga y su reducción, en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo y la reducción del nivel de riesgo, este mismo se seleccionó mediante el criterio evaluado en la siguiente figura.

Figura 8. Métodos de Evaluación de Riesgos a Lesiones Músculo-Esqueléticas

<i>Método de Evaluación</i>	ZONAS DEL CUERPO							FACTORES DE RIESGO						
	C U E L L O	H O B R O	C O D O	M A N O	B R A Z O	E S P A L D A	P I E S	P O S T U R A	F U E R Z A D E A G A R R E	H A R A /E M P U J A R	R E P E T I T I V I D A D	D U R A C I Ó N	V I B R A C I O N E S	L E V A N T A M I E N T O S
<i>NIOSH</i>	✓	✓				✓		✓			✓			
<i>Tablas de Snook y Ciriello</i>	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓			
<i>REBA</i>	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			
<i>Evaluación Multitarea de Carga Física</i>	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			
<i>OCRA</i>	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			
<i>OWAS</i>					✓	✓	✓			✓				
<i>MODSI</i>	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓			

Fuente: (Medina, 2019)

Por otro lado, para los riesgos psicosociales debido a que la batería de preguntas de la Universidad javeriana debe ser aplicada por psicólogos con especialización en salud ocupacional se evaluó este tipo de riesgo mediante el CoPsoQ ISTAS 21, el cual “es un instrumento internacional para la investigación, evaluación y prevención de los riesgos psicosociales, en el que se evalúan 15 dimensiones:

- Exigencias psicológicas cuantitativas
- Ritmo de trabajo
- Exigencias psicológicas emocionales
- Doble presencia
- Influencia
- Posibilidad de desarrollo
- Sentido del trabajo

- Calidad de liderazgo
- Previsibilidad
- Claridad de rol
- Conflicto de rol
- Inseguridad sobre el empleo
- Inseguridad sobre las condiciones de trabajo
- Confianza vertical
- Justicia

Este método ha adquirido una importante dimensión internacional, siendo uno de los instrumentos de medida de riesgos psicosociales más utilizados en evaluación de riesgos e investigación.” (Moncada, Lolorente, Moreno , & Molinero , 2013, pág. 25)

### 5.3 Marco institucional

**Razón social:** EMPRESA DE PLÁSTICOS

**Misión:** Suministrar soluciones de empaque plástico que satisfagan las necesidades de nuestros clientes, apoyados en el desarrollo del talento humano, en una constante innovación tecnológica, buscando el bienestar de nuestros empleados, generando rendimientos a sus propietarios, manteniendo relaciones de mutuo beneficio con proveedores, estado y medio ambiente. (Empresa de plásticos, 2018)

**Visión:** Robustecer la imagen de la empresa como proveedores empaques plásticos a nivel nacional e internacional mediante el desarrollo de envases plásticos con procesos de decoración modernos, innovación y calidad. (Empresa de plásticos, 2018)

**Principales competidores:**

- ECSI S.A. Empresa Colombiana de Soplado e Inyección
- Productos Morgan ®
- ISOPLASTICOS S.A.S.

### 5.4 Marco legal

En Colombia se establecen una serie de normas en las industrias y empresas, con el fin de velar por la seguridad y salud en el trabajo de manera adecuada en la organización, en este caso enfocado al ámbito de la ergonomía y factores psicosociales, cuyas leyes se mencionan en la figura que se muestra a continuación.

Figura 9. Normatividad.

LEY O NORMA	DESCRIPCIÓN
<b>NTC 5655 (2008-12-16)</b>	<p><b>Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo:</b> Esta norma corresponde a una homologación de la norma ISO 6835:2004 y se considera como la norma básica sobre ergonomía de la que se derivarán otras normas. En ella se establecen una serie de principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo.</p>
<b>NTC 5649 (2008-12-16)</b>	<p><b>Mediciones básicas del cuerpo humano para diseño tecnológico.</b> Definiciones e indicaciones importantes para mediciones corporales: esta norma corresponde a una homologación de la norma ISO 7250:2008.</p>
<b>Serie 11228 ISO</b>	
<b>NORMA ISO 11228 - 1: 2003 Ó NTC 5693 - 1</b>	<p>Esta parte de la norma establece un sistema paso a paso para la estimación de los riesgos para la salud derivados de tareas de levantamiento y transporte de cargas.</p>
<b>NORMA ISO 11228-2:2007 Ó NTC 5693 - 3</b>	<p>Esta norma presenta los límites recomendados para empujar y halar con todo el cuerpo. Ofrece orientación sobre la evaluación de factores de riesgo que se consideran importantes en el empujar y halar manualmente, permitiendo la evaluación de los riesgos para la salud de la población trabajadora.</p>
<b>ISO 11228-3:2007 Ó NTC 5693 - 3</b>	<p>Esta norma establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. Suministra orientación en la identificación y evaluación de factores de riesgo que comúnmente se asocian con la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia, de ese modo permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de la población trabajadora.</p>
<b>GTC 45</b>	<p>Esta guía proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional.</p>
<b>Decreto 1295 de 1994</b>	<p>Su principal objetivo es la promoción y prevención de las condiciones de trabajo y salud en los trabajadores.</p>
<b>Resolución 2646 de 2008</b>	<p>Obliga a todas las empresas en Colombia a realizar una valoración anual del riesgo psicosocial al que se enfrentan los trabajadores durante la ejecución de sus funciones.</p>
<b>Resolución 2400 de 1979</b>	<p>Condiciones específicas que debe tener las instalaciones, con el fin de reducir riesgos.</p>

FUENTE: (ICONTEC, 2018), (ICONTEC, 2018), (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2018), (ICONTEC, 2018), (International Organization for Standardization, 2018), (Positiva Compañía Seguros, 2018), (ICONTEC, 2018), (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2018), (Sura, 2018).

## **5.5 Metodología**

El presente proyecto se enmarca en una investigación de tipo descriptivo, debido a que se realizó un diagnóstico inicial en busca de definir la situación actual de la empresa y de esta manera identificar los focos de riesgo planteando estrategias, técnicas, modelos y herramientas que permitieran contribuir a las oportunidades de mejora para la empresa y los trabajadores, alineado al objetivo general del proyecto y los objetivos específicos planteados.

### **5.5.1 Matriz metodológica**

La matriz metodológica se presenta en el anexo B con el fin de determinar las actividades y herramientas que permitieron dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

## 6. Diagnóstico.

La organización donde se desarrolla la investigación es una empresa dedicada a la fabricación y diseño de envases plásticos, ésta cuenta con un área de producción que está subdividida en 3 áreas denominadas soplado, inyección y decorado de envases plásticos, estas áreas se encuentran equipadas con máquinas inyectoras y sopladoras de termoplásticos, a su vez el área de diseño e impresión cuenta con serigráficas, flameadoras e impresoras offset; dentro de su catálogo se encuentran los siguientes productos.

Figura 10. Catálogo de productos.

#	PRODUCTO	MATERIAL	CAPACIDAD	TIPO DE TAPA	FORMA	TIPO DE IMPRESIÓN	IMAGEN
1	ENVASE PLASTICO DE LIBRA	Polietileno	Menos de 1000cc	Banda de seguridad / tapa a presión	Redondo	Offset, Serigrafía y Etiquetado	
2	ENVASE PLASTICO 1/4	Polietileno	Entre 1000cc y 2000cc	Banda de seguridad	Redondo	Offset, Serigrafía y Etiquetado	
3	TARRINA PLASTICA	Polietileno	Menos de 1000cc	Rosca	Redondo	N/A	
4	ENVASE PLASTICO REDONDO	Polietileno	Menos de 1000cc	Rosca	Redondo	N/A	
5	GARRAFA PLÁSTICA TRAPEZOIDE	Polietileno	Menos de 1000cc / entre 1000cc y 2000cc / entre 2000cc y 4000cc	Rosca / dosificadora / atomizadora / conica	Trapezoide	N/A	
6	GARRAFAS PLÁSTICAS CUADRADAS	Polietileno	Entre 1000cc y 2000cc / entre 2000cc y 3000cc	Rosca	Cuadrado	N/A	
7	GARRAFAS PLÁSTICAS REDONDAS	Polietileno	Entre 1000cc y 2000cc / entre 2000cc y 3000cc	Rosca	Redondo	N/A	

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos, 2018

Continuación Figura 10. Catálogo de productos.

#	PRODUCTO	MATERIAL	CAPACIDAD	TIPO DE TAPA	FORMA	TIPO DE IMPRESIÓN	IMAGEN
8	JARRA DOSIFICADORA	polipropileno	Menos de 1000cc	Tapa de presion	Redondo	N/A	
9	ENVASE PLÁSTICO DE GALÓN	Polietileno	Entre 2000cc y 3000cc	Tapa de presion	Redondo	Offset, Serigrafia y Etiquetado	
10	ENVASE MEDIO GALÓN SIN ASA	Polietileno	Menos de 1000cc	Tapa de presion	Redondo	impresión serigráfica	
11	CUCHARA DOSIFICADORA	polipropileno	Menos de 1000cc	N/A	N/A	N/A	
12	ENVASE DE POSTRE	Polietileno	Menos de 1000cc	Tapa de presion	N/A	N/A	
13	GARRAFAS PLÁSTICAS RECTANGULARES	Polietileno	Entre 1000cc y 2000cc / entre 2000cc y 3000cc / Mas de 4000cc	Rosca	Rectangular	N/a	
14	ENVASE PLÁSTICO DE MEDIO GALON	Polietileno	Entre 1000cc y 2000cc	Tapa de presion	Redondo	Offset, Serigrafia y Etiquetado	
15	ENVASE CUADRADO DE 1000	polipropileno	Menos de 1000cc / entre 1000cc y 2000cc	Banda de seguridad	Cuadrado	Serigrafia	
16	ENVASE CILINDRICO TAPA TWISS OFF	Polietileno	Menos de 1000cc	Twiss off	Conica	N/A	
17	ENVASE PLASTICO MULTIUSOS	Polietileno	Entre 1000cc y 2000cc	Rosca	Trapezoide	Serigráfica (silk sreen)	

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos, 2018

Para la elaboración de los productos del anterior catálogo, es necesario el involucramiento de las personas, por ende, se evaluó el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en cada puesto de trabajo del área de producción teniendo como imperativo supremo la promoción de la dignidad y salud de la persona humana en su integralidad.

## 6.1 Cuestionario nórdico.

Como primera medida se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka el cual es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional a fin de detectar la existencia de síntomas iniciales sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.

La población evaluada se constituyó por 33 empleados de la empresa, mayores de 18 años que laboran en el área de producción de la compañía, siendo informados cada uno de ellos acerca de la metodología que se aplicaría dentro de la compañía mediante un consentimiento informado, Anexo C; En la evaluación de la fuerza laboral del área de producción se identificaron las molestias presentes en los trabajadores, el desarrollo del cuestionario se puede observar de manera detallada en el Anexo D donde el 61% ha presentado molestias en las muñecas, 61% en la espalda, 55% en el cuello, 32% en el codo y 45% en el hombro como se observa a continuación.

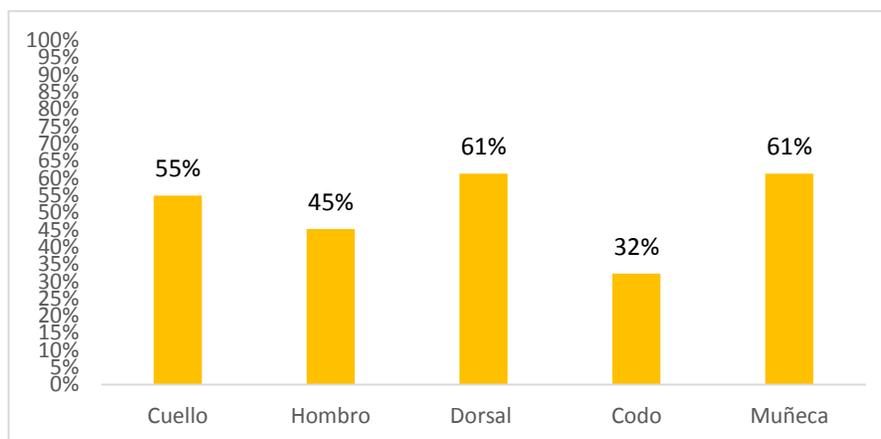


Figura 11. Gráfico de barras de las molestias músculo-esqueléticas de los trabajadores  
Fuente: Elaboración propia con información de la empresa, 2018

Por consiguiente, se elaboró un gráfico de barras (ver figura 12) en el cual se denota la cantidad de veces que los empleados manifestaron molestias músculo-esqueléticas, siendo los

movimientos repetitivos el que mayor frecuencia tiene con 43, 21 mala postura, 5 permanecer de pie, 3 golpes, 1 cambio de temperatura, 1 movimiento de máquinas y 1 estrés.

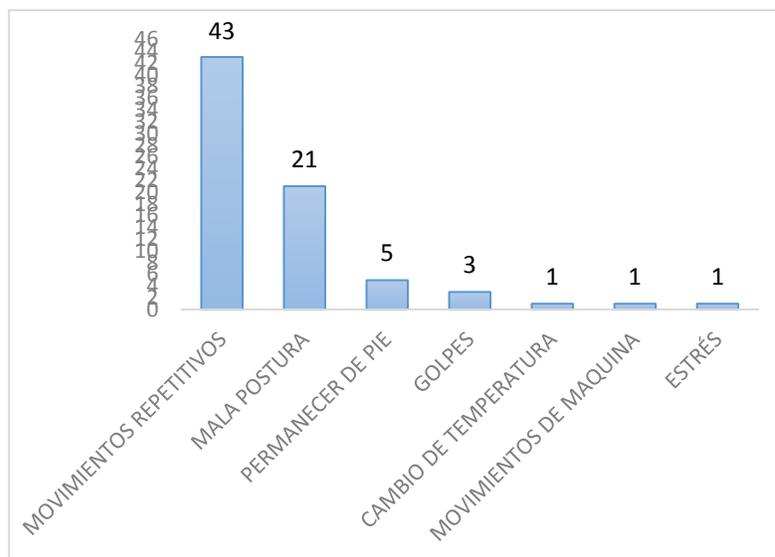


Figura 12. Gráfico de barras de los conceptos a los cuales los empleados atribuyen sus molestias  
Fuente: Elaboración propia con información de la empresa de plásticos, 2018

Por último, se relacionaron los datos suministrados por el *Check list Ocra* junto a los datos anteriormente obtenidos en la recolección de cartas de morbilidad, donde se identificaron la relación de las molestias músculo esqueléticas con las incapacidades del talento humano del área de producción, esto con el fin de validar el análisis y respuestas de la fuerza laboral en los cuestionarios aplicados.

## 6.2 Método LEST

De acuerdo a la información recopilada en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka se prosiguió a aplicar el método LEST, teniendo en cuenta las actividades realizadas en el área de producción de la empresa, se realizó la evaluación de condiciones de trabajo de la forma global, considerando cada aspecto del puesto de trabajo de manera general.

Esta aplicación se realizó en el área de producción de la empresa mencionada anteriormente, dentro de la cual se denominaron los puestos de trabajo con su respectiva descripción de la siguiente manera (Figura 13) y la ubicación de los mismos dentro del área de producción de la empresa como se puede ver en la Figura 14.

Figura 13. Descripción de los puestos de trabajo del área de producción

<b>ÁREA</b>	<b>ESTACIÓN DE TRABAJO</b>	<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Soplado	Selladora	1	El puesto de trabajo está compuesto por una mesa en la cual el trabajador tiene la función de sellar el paquete compuesto por los productos que cumplieron con los estándares de calidad
Soplado	Molinos	2	El siguiente puesto está compuesto por una máquina trituradora en la cual el operario introduce los envases que no fueron aprobados por los estándares de calidad de empresa
Soplado	Sopladora 5 L	3	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de soplado con capacidad de 5 litros en la cual el operario quita la rebaba de cada envase fabricado, posteriormente apilando cada uno para ser almacenado.
Soplado	Sopladora 2 L	4	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de soplado con capacidad de 2 litros, el trabajador recibe cada envase producido y quita la rebaba, si es necesario apilando cada paquete de producto para ser almacenado
Soplado	Sopladora 2 L	5	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una maquina sopladora con capacidad de 2 litros en la que el trabajador recibe cada envase y quita la rebaba si es necesario y apila cada producto para ser empacado
Soplado	Sopladora 5 L	6	En el siguiente puesto está compuesto por una máquina de soplado con capacidad de 5 litros en la cual el operario tiene la función de quitar la rebaba de cada envase, posteriormente apilando cada uno y organizándolo con el fin de llevarlo al almacén
Soplado	Máquina presión	7	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de presión, la cual realiza la prueba de calidad de cada producto antes de organizado para ser almacenado
Inyección	Inyectora 125 T	8	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de inyección con capacidad de 125 T, en la cual el operario espera el producto fabricado, quita la rebaba del mismo y lo apila para ser almacenado

<b>ÁREA</b>	<b>ESTACIÓN DE TRABAJO</b>	<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Inyección	Inyectora 225 T	9	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de inyección con capacidad de 225 T, en la cual el operario espera el producto fabricado, quita la rebaba de este y lo apila para ser almacenado

Continuación Figura 13. Descripción de los puestos de trabajo del área de producción

<b>ÁREA</b>	<b>ESTACIÓN DE TRABAJO</b>	<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Inyección</b>	Inyectora 225 T	10	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de inyección con capacidad de 225 T, en la cual el operario espera el producto fabricado, quita la rebaba de este y lo apila para ser almacenado
<b>Inyección</b>	Inyectora 305 T	11	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de inyección con capacidad de 305 T, en la cual el operario espera el producto fabricado, quita la rebaba de este y lo apila para ser almacenado
<b>Inyección</b>	Inyectora 305 T	12	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de inyección con capacidad de 305 T, en la cual el operario espera el producto fabricado, quita la rebaba de este y lo apila para ser almacenado
<b>Inyección</b>	Inyectora 125 T	13	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una máquina de inyección con capacidad de 125 T, en la cual el operario espera el producto fabricado, quita la rebaba de éste y lo apila para ser almacenado
<b>Diseño y Decorado</b>	Impresora Offset 1	14a	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una impresora en la cual el trabajador se encarga de introducir el envase para realizar la impresión de los respectivos envases

<b>Diseño y Decorado</b>	Impresora Offset 1	14b	El siguiente puesto de trabajo compuesto por la impresora es el encargado de recoger cada envase ya impreso y pone el aza de cada uno realizando el control de calidad respectivo
<b>Diseño y Decorado</b>	Impresora Offset 1	14c	El siguiente puesto de trabajo compuesto por la impresora es el encargado de recoger de la banda transportadora cada envase, lo separa por medio de una pistola de aire y lo apila adecuadamente para almacenar

Continuación Figura 13. Descripción de los puestos de trabajo del área de producción

<b>ÁREA</b>	<b>ESTACIÓN DE TRABAJO</b>	<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Diseño y Decorado</b>	Impresora Offset 2	15a	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una impresora en la cual el trabajador introduce la tinta para realizar la impresión de los envases
<b>Diseño y Decorado</b>	Impresora Offset 2	15b	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una impresora en la cual el operario recoge cada envase ya impreso y con una máquina de aire los separa para apilarlos con el fin de ser almacenados
<b>Diseño y Decorado</b>	Serigráfica 1	16	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una serigráfica en la cual el trabajador introduce el envase para ser impreso y lo apila adecuadamente para ser almacenado
<b>Diseño y Decorado</b>	Serigráfica 2	17	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una serigráfica en la cual el trabajador introduce el envase para ser impreso y lo apila adecuadamente para ser almacenado
<b>Diseño y Decorado</b>	Serigráfica 3	18	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una serigráfica en la cual el trabajador introduce el envase para ser impreso y lo apila adecuadamente para ser almacenado

<b>Diseño y Decorado</b>	Serigráfica 4	19	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una serigráfica en la cual el trabajador introduce el envase para ser impreso y lo apila adecuadamente para ser almacenado
<b>Diseño y Decorado</b>	Tampográfica	20	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una tampográfica en la cual el trabajador introduce el envase a imprimir y posteriormente lo organiza para ser almacenado
<b>Diseño y Decorado</b>	Flameadora	21	El siguiente puesto de trabajo está compuesto por una flameadora en la cual el operario deja cada producto en la banda transportadora para pasar cada envase por la máquina y caer para ser empacados

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos, 2018

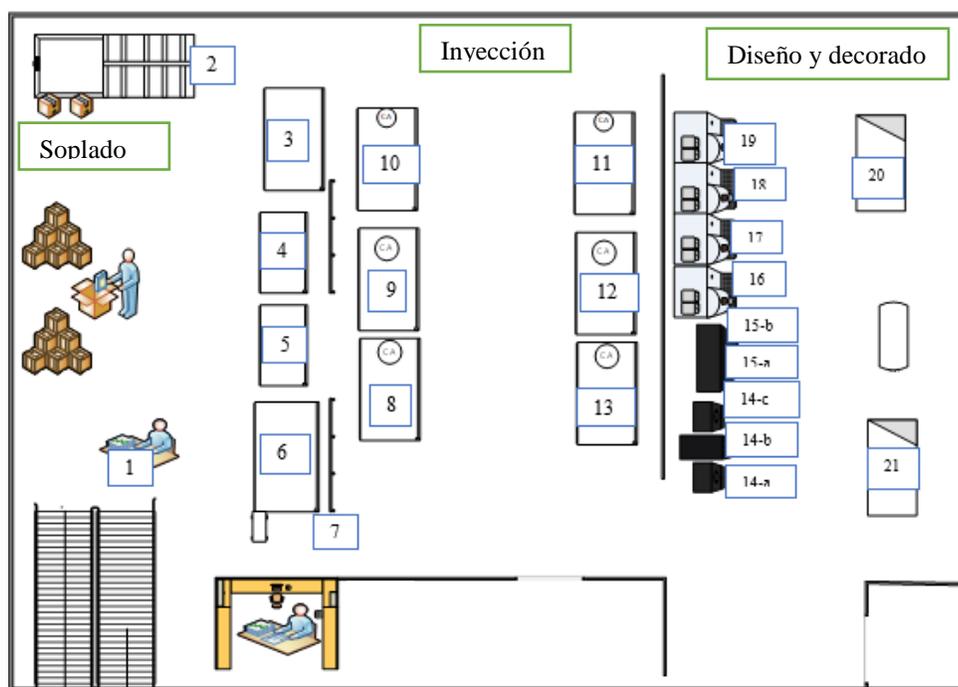


Figura 14. Ilustración área de producción de la empresa de plásticos  
Fuente: elaboración propia 2018

Se realiza una primera valoración de los cinco (5) aspectos, ambiente físico, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo, estableciendo si cada una de las situaciones consideradas en el puesto de trabajo es satisfactoria, molesta o nociva. (Castillo, 2016) dando uso a varios equipos y fórmulas en aquellos factores en los que era necesario realizar una toma de

datos más detallada, como la toma de temperatura, luxometría, anemometría y consumo kilo calórico. Anexo E & F.

Analizando los resultados obtenidos tras la aplicación del método LEST a los 21 puestos de trabajo, se calificaron los 5 aspectos de 1 a 10, de acuerdo a sus 16 factores, siendo 10 un riesgo nocivo y 1 un riesgo satisfactorio proporcionando una calificación final a cada uno de estos factores, (Ver tabla 1 & Figura 15). Los factores evaluados en lo que se evidenciaron niveles de nocividad relevantes son:

En el primer factor, ambiente físico, al evaluar la exposición a las temperaturas con su respectiva duración en los diferentes puestos de trabajo y se evidencio a través de las mediciones que no se encontraba dentro de los niveles de temperatura confort debido a que el ventilador de la planta no lo mantienen constantemente en funcionamiento y por el tiempo de exposición al mismo.

Al evaluar el nivel de ruido en donde se evidencio que los trabajadores se encuentran en un nivel de riesgo nocivo debido a la duración y dB a los que están expuestos y aunque los operarios cuenten con el equipo de protección, no hacen uso del mismo a cada instante.

De acuerdo a la evaluación del primer factor, en el nivel lumínico se encontró que los puestos de trabajo del 1 al 13, pertenecientes a las maquinas inyectoras y sopladoras son los que se encuentran en nocividad de mayor riesgo, debido al nivel de Lux al que está expuesto el puesto de trabajo y a la percepción que debe tener el operario al desarrollar su labor.

En el segundo factor, al evaluar la carga dinámica y estática se evidenciaron posturas inadecuadas debidas la falta de capacitación de los operarios y falta de mobiliarios adecuados, provocando un nivel nocivo para la salud de los trabajadores.

En relación a los aspectos psicosociales, se evidenció que existe un nivel de riesgo de generar estrés laboral debido a una inadecuada distribución en planta (anexo E) y a los almacenamientos temporales, ya que estos aspectos afectan al trabajador al no contar con un espacio adecuado para moverse dentro del área de trabajo y la acumulación de material temporal en las estaciones de trabajo le genera estrés a los trabajadores.

Y por último en el factor de tiempo de trabajo se observó que intensidad horaria hace que exista nocividad en la planta, debido a que los operarios mantienen turnos de 12 horas, siendo estas extensas con relación al trabajo repetitivo constante a los que se encuentran comprometidos.



Tabla 1. Calificación 16 factores en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa de plásticos.

PUESTOS DE TRABAJO	FACTORES DISCONFORD															
	AMBIENTE FISICO				CARGA FISICA		CARGA MENTAL				ASPECTOS PSICOSIOLÓGICOS				TIEMPO DE TRABAJO	
	Ambiente termico	Ruido	Iluminación	Vibraciones	Carga estatica	Carga dinamica	Exigencias de tiempo	Complejidad - rapidez	Atención	Minuciosidad	Iniciativa	Estatus social	Comunicaciones	Cooperación	Identificación de producto	Tiempo de trabajo
Puesto 1	9	9	5	0	10	10	6	1	0	0	7	0	4	8	0	8
Puesto 2	10	10	5	0	7	10	3	1	0	3	6	0	2	8	6	8
Puesto 3	10	10	10	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 4	10	10	10	0	2	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 5	10	10	10	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 6	10	10	10	0	7	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 7	10	10	10	0	10	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 8	9	10	5	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 9	10	10	10	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 10	10	10	10	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 11	10	10	10	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 12	10	10	10	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 13	9	10	10	0	2	10	6	1	0	1	7	0	4	8	6	8
Puesto 14a	9	7	0	0	6	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 14b	9	7	0	0	8	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 14c	9	7	0	0	4	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 15a	9	6	0	0	3	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 15b	9	6	0	0	0	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 16	9	9	0	0	0	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 17	9	9	0	0	0	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 18	9	9	0	0	0	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 19	9	9	0	0	0	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 20	10	10	0	0	0	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8
Puesto 21	10	10	0	0	0	10	6	1	0	0	7	0	4	8	6	8

Fuente: Construcción de los autores con información de empresa de plásticos., 2018

Figura 15. Valoración final LEST

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>VALORACIÓN FINAL</b>				
	Situación Satisfactoria (0,1,2)	Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Molestias medias. Riesgo de fatiga para la trabajadora (6,7)	Molestias fuertes para la trabajadora. Fatiga (8,9)	Nocividad (10)
<b>Puesto 1</b>	Vibraciones	Iluminación	Exigencias de tiempo	Ambiente térmico	Carga estática
	Complejidad – rapidez	Comunicaciones	Iniciativa	Ruido	Carga dinámica
	Atención			Cooperación	
	Minuciosidad			Tiempo de trabajo	
	Estatus Social				
	Identificación de producto				
<b>Puesto 2</b>	Vibraciones	Iluminación	Iniciativa	Cooperación	Ambiente térmico
	Complejidad - rapidez	Exigencias de tiempo	Carga estática	Tiempo de trabajo	Ruido
	Atención	Minuciosidad	Identificación de producto		Carga dinámica
	Estatus social				
	Comunicaciones				
<b>Puesto 3</b>	Vibraciones	Comunicaciones	Carga estática	Cooperación	Ambiente térmico
	Complejidad - rapidez		Exigencias de tiempo	Tiempo de trabajo	Ruido
	Atención		Iniciativa		Iluminación
	Estatus social		Identificación de producto		Carga dinámica
	Minuciosidad				
<b>Puesto 4</b>	Vibraciones	Carga estática	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Complejidad - rapidez	Comunicaciones	Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Atención		Identificación de producto		Iluminación
	Estatus social				Carga dinámica
	Minuciosidad				

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>VALORACIÓN FINAL</b>				
	Situación Satisfactoria (0,1,2)	Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Molestias medias. Riesgo de fatiga para la trabajadora	Molestias fuertes para la trabajadora.	Nocividad (10)
<b>Puesto 5</b>	Vibraciones	Carga estática	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Complejidad - rapidez	Comunicaciones	Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Atención		Identificación de producto		Iluminación
	Estatus social				Carga dinámica
	Minuciosidad				
<b>Puesto 6</b>	Vibraciones	Comunicaciones	Carga estática	Cooperación	Ambiente térmico
	Complejidad - rapidez		Exigencias de tiempo	Tiempo de trabajo	Ruido
	Atención		Iniciativa		Iluminación
	Estatus social		Identificación de producto		Carga dinámica
	Minuciosidad				
<b>Puesto 7</b>	Vibraciones	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Complejidad - rapidez		Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Atención		Identificación de producto		Iluminación
	Estatus social				Carga estática
	Minuciosidad				Carga dinámica
<b>Puesto 8</b>	Vibraciones	Iluminación	Exigencias de tiempo	Ambiente térmico	Ruido
	Complejidad - rapidez	Carga estática	Iniciativa	Cooperación	Carga dinámica
	Atención	Comunicaciones	Identificación de producto	Tiempo de trabajo	
	Estatus social				
	Minuciosidad				
<b>Puesto 10</b>	Vibraciones	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Carga estática		Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Complejidad - rapidez		Identificación de producto		Iluminación

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>VALORACIÓN FINAL</b>				
	Situación Satisfactoria (0,1,2)	Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Molestias medias. Riesgo de fatiga para la trabajadora	Molestias fuertes para la trabajadora.	Nocividad (10)
	Atención				Carga dinámica
	Minuciosidad				
	Estatus social				
<b>Puesto 11</b>	Vibraciones	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Carga estática		Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Complejidad - rapidez		Identificación de producto		Iluminación
	Atención				Carga dinámica
	Minuciosidad				
	Estatus social				
<b>Puesto 12</b>	Vibraciones	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Carga estática		Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Complejidad - rapidez		Identificación de producto		Iluminación
	Atención				Carga dinámica
	Minuciosidad				
	Estatus social				
<b>Puesto 13</b>	Vibraciones	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Ambiente térmico	Ruido
	Carga estática		Iniciativa	Cooperación	Iluminación
	Complejidad - rapidez		Identificación de producto	Tiempo de trabajo	Carga dinámica
	Atención				
	Minuciosidad				
	Estatus social				
<b>Puesto 14 a</b>	Iluminación	Comunicaciones	Ruido	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Carga estática	Cooperación	
	Complejidad - rapidez		Exigencias de tiempo	Tiempo de trabajo	
	Atención		Iniciativa		
	Minuciosidad		Identificación de producto		
	Estatus social				

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>VALORACIÓN FINAL</b>				
	Situación Satisfactoria (0,1,2)	Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Molestias medias. Riesgo de fatiga para la trabajadora	Molestias fuertes para la trabajadora.	Nocividad (10)
<b>Puesto 14b</b>	Iluminación	Comunicaciones	Ruido	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Carga estática	Cooperación	
	Complejidad – rapidez		Exigencias de tiempo	Tiempo de trabajo	
	Atención		Iniciativa		
	Minuciosidad		Identificación de producto		
	Estatus social				
<b>Puesto 14c</b>	Iluminación	Carga estática	Ruido	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Carga estática	Cooperación	
	Complejidad – rapidez		Exigencias de tiempo	Tiempo de trabajo	
	Atención		Iniciativa		
	Minuciosidad		Identificación de producto		
	Estatus social				
<b>Puesto 15b</b>	Iluminación	Comunicaciones	Ruido	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Exigencias de tiempo	Cooperación	
	Complejidad – rapidez		Iniciativa	Tiempo de trabajo	
	Atención		Identificación de producto		
	Minuciosidad				
	Estatus social				
	Carga estática				
<b>Puesto 16</b>	Iluminación	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Iniciativa	Ruido	
	Complejidad – rapidez		Identificación de producto	Cooperación	
	Atención			Tiempo de trabajo	
	Minuciosidad				
	Estatus social				
	Carga estática				

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>	<b>VALORACIÓN FINAL</b>				
	Situación Satisfactoria (0,1,2)	Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Molestias medias. Riesgo de fatiga para la trabajadora	Molestias fuertes para la trabajadora.	Nocividad (10)
<b>Puesto 17</b>	Iluminación	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Iniciativa	Ruido	
	Complejidad – rapidez		Identificación de producto	Cooperación	
	Atención			Tiempo de trabajo	
	Minuciosidad				
	Estatus social				
	Carga estática				
<b>Puesto 18</b>	Iluminación	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Iniciativa	Ruido	
	Complejidad – rapidez		Identificación de producto	Cooperación	
	Atención			Tiempo de trabajo	
	Minuciosidad				
	Estatus social				
	Carga estática				
<b>Puesto 19</b>	Iluminación	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Ambiente térmico	Carga dinámica
	Vibraciones		Iniciativa	Ruido	
	Complejidad – rapidez		Identificación de producto	Cooperación	
	Atención			Tiempo de trabajo	
	Minuciosidad				
	Estatus social				
	Carga estática				
<b>Puesto 20</b>	Iluminación	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Vibraciones		Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Complejidad – rapidez		Identificación de producto		Carga dinámica
	Atención				
	Minuciosidad				
	Estatus social				

PUESTOS DE TRABAJO	VALORACIÓN FINAL				
	Situación Satisfactoria (0,1,2)	Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Molestias medias. Riesgo de fatiga para la trabajadora	Molestias fuertes para la trabajadora.	Nocividad (10)
	Carga estática				
Puesto 21	Iluminación	Comunicaciones	Exigencias de tiempo	Cooperación	Ambiente térmico
	Vibraciones		Iniciativa	Tiempo de trabajo	Ruido
	Complejidad – rapidez		Identificación de producto		Carga dinámica
	Atención				
	Minuciosidad				
	Estatus social				
	Carga estática				

*Fuente: Construcción por los autores con información de una empresa de plásticos., 2018.*

Al analizar los resultados obtenidos de acuerdo a Castillo (2001) se han identificado como críticos los factores que se encuentren por encima de 6 y entre los rangos de 6 a 10 en la tabla de resultados del método mencionado anteriormente, denotando mayor riesgo a los trabajadores que se encuentran expuestos en cada puesto de trabajo del área de producción de la empresa.

Se puede evidenciar que los factores con mayor porcentaje de riesgo, son los relacionados con las posturas que adoptan los trabajadores con puntajes de diez (10) siendo nocivos debido al gasto energético y las posturas que adoptan. Seguido del ambiente térmico con puntajes entre nueve (9) y diez (10) respectivamente, siendo las variables temperatura y ruido en los puestos de trabajo los focos de riesgo altamente nocivos, generando molestias fuertes para el trabajador. Así mismo con puntajes entre seis (6), siete (7) y ocho (8) se encontró la importancia de desarrollar alternativas de solución en los factores de aspecto psicosocial, tiempo de trabajo y carga mental debido a que los resultados arrojaron puntajes con riesgos de fatiga y molestias fuertes para el trabajador, enfocando los mismos a variables como la cooperación, iniciativa, identificación del producto, el tiempo de trabajo y exigencias de tiempo, producidas principalmente por las tareas repetitivas realizadas por los trabajadores en su horario laboral.

De acuerdo a los cinco (5) factores evaluados en el método LEST, se realizó en la figura a continuación un diagrama de barras, en el cual se evidencia un promedio de las puntuaciones obtenidas en los factores evaluados, mostrando los niveles de nocividad a los que están expuestos los trabajadores e importancia para proponer mejoras específicas.

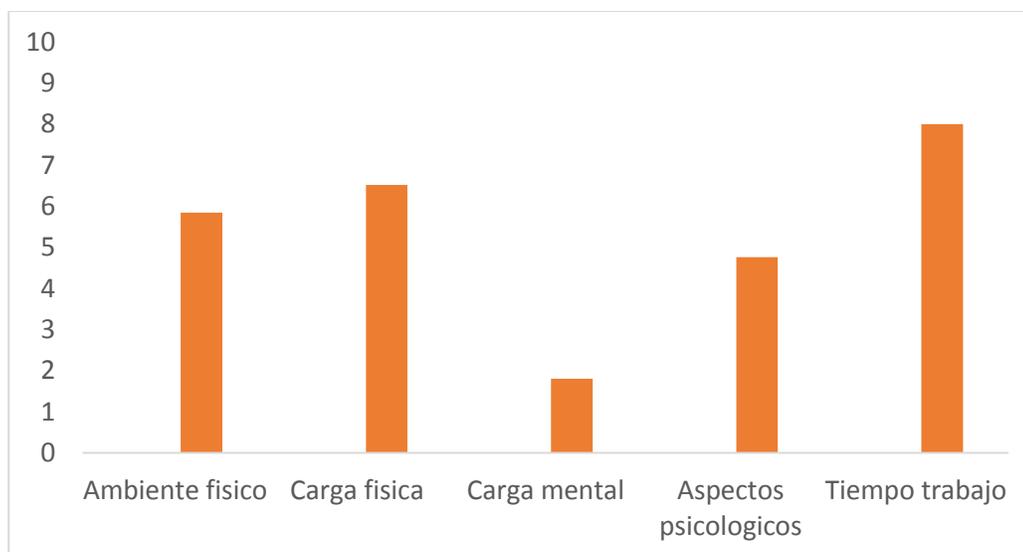


Figura 16. Resultados factores Método LEST

Fuente: Construcción de los autores, 2018

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la aplicación del Método LEST, donde se identificaron los factores con mayor nivel de riesgo, se procede a evaluar los riesgos psicosociales con el instrumento CoPsoQ PSQCAT ISTAS 21; los factores ambientales (ambiente térmico, lumínico y sonoro).

Igualmente se desarrolló el método REBA a fin de conocer las posturas adoptadas y el riesgo que éstas conllevan a los trabajadores junto a la aplicación del *check list OCRA* a fin de evaluar la repetitividad de los movimientos en cada puesto de trabajo y las falencias encontradas a nivel disergonómico.

### 6.3 CoPsoQ PSQCAT ISTAS 21

De acuerdo al Manual del método CoPsoQ PSQCAT (2015) el CoPsoQ PSQCAT ISTAS 21 es un instrumento de evaluación que va orientado a la prevención, identificación y valoración de los riesgos psicosociales, de igual manera facilita el diseño e implementación de medidas preventivas para los riesgos evidenciados. Este cuestionario se desarrolla y/o realiza con fines académicos, evaluando las 15 dimensiones de riesgos psicosociales que identifica y valora a los 33 trabajadores del área de producción de la empresa, con sus respectivas respuestas, Anexo G.

En la tabla de resultados Anexo G, se presentaron los siguientes símbolos que representan la puntuación de referencia para la salud siendo ( ) la situación más favorable con una puntuación  $<2$ , ( ) intermedia cuando  $\bar{x} \geq 2$  y ( ) la situación más desfavorable cuando  $\geq 4$ .

Los resultados de la aplicación del cuestionario CoPsoQ PSQCAT han de ser considerados como oportunidades en la identificación de aspectos para la mejora de la organización del trabajo de esta manera prevenir el origen, eliminando o controlando los riesgos psicosociales y avanzando en una organización del trabajo más saludable, por consiguiente, en la tabla 9 se observa el resumen de exposición del método.

Tabla 2. Resumen de exposiciones en la empresa

Tabla resumen de exposiciones			
Dimensiones	Número de cuestionarios en cada situación de exposición		
	Verde	Amarillo	Rojo
	(situación más favorable para la salud)	(intermedia)	(situación más desfavorable para la salud)
1. Exigencias cuantitativas	-	27	6
2. Doble presencia	33	-	-
3. Exigencias emocionales	33	-	-
4. Ritmo de trabajo	31	2	-
5. Influencia	31	-	2
6. Posibilidades de desarrollo	-	-	33
7. Sentido del trabajo	31	2	-
8. Claridad de rol	33	-	-
9. Conflicto de rol	33	-	-
10. Previsibilidad	33	-	-
11. Inseguridad sobre las condiciones de trabajo	-	-	33
12. Inseguridad sobre el trabajo	-	11	22
13. Confianza vertical	33	-	-
14. Justicia	33	-	-
15. Calidad del liderazgo	33	-	-

Fuente: Construcción de los autores, 2018

Al analizar los resultados obtenidos se encontró que las dimensiones “Posibilidades de desarrollo” e “Inseguridad sobre las condiciones de trabajo” marcaron una puntuación de referencia para la salud (☒) la situación más desfavorable en el 100% de los puestos de trabajo, por otra parte la dimensión “Exigencias cuantitativas” obtuvo una puntuación (⚠) intermedia en un 81,81 % de los puestos de trabajo, por último la dimensión “Inseguridad sobre el trabajo ” obtuvo una puntuación (☒) desfavorable, en el 66,66% de los puestos de trabajo y ( ) Intermedia en él 33,34 % restante, siendo éstos los focos de concentración a fin de proponer estrategias y métodos.

#### 6.4 Estudio iluminarias, térmico.

Los diferentes factores que interactúan en el medio son: iluminación, ruido, temperatura, entre otros. Por ende, se realizaron mediciones de dichos factores a fin de evaluar la situación actual de la empresa. En cuanto a la iluminación, es necesario mantener un tipo de luz que garantice las condiciones ideales de trabajo, asegurando el cumplimiento de los niveles de iluminancia adaptados de la norma ISO 8995, dado que ésta influye directamente en la salud de la fuerza laboral expuesta; los niveles de iluminación adecuados dependen de la actividad que se vaya a realizar como se muestra a continuación (ver tabla 3).

Tabla 3. Iluminación industria

TAREAS Y CLASE DE LOCAL	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Optimo
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000

*Fuente.* Tomado de (Salazar, 2015, párr. 25)

Una iluminación deficiente en un ambiente específico según Dapena, (2015), puede generar diferentes efectos sobre las personas como los que se enuncian a continuación:

- **Trastornos visuales:** Dolor e inflamación en los párpados, pesadez, fatiga visual, enrojecimiento, irritación, visión alterada y lagrimeo.

- **Cefalalgias:** El dolor de cabeza aparece alrededor de los ojos normalmente detrás de ellos, la fatiga visual, que es la sobrecarga de los músculos que intervienen en el enfoque, puede causar dolor de cabeza.
- **Fatiga General:** La fatiga puede ser una respuesta normal a la falta de buena iluminación normalmente acompañada de esfuerzo, estrés y/o la falta de sueño. Sin embargo, también puede ser un signo no específico de un trastorno psicológico o fisiológico grave. (párr. 15)

Teniendo en cuenta los efectos previamente mencionados que se pueden llegar a generar sobre las personas debido a una deficiencia en iluminación, se llevó a cabo un diagnóstico de los niveles de iluminación con los que se cuenta en el área de producción de la empresa, con el fin de determinar en qué medida la iluminación está contribuyendo a la generación de eventos adversos, los resultados de la evaluación se encuentran establecidos en la tabla 5.

Por otra parte, el ruido es definido desde el punto psicológico como, un sonido indeseado que molesta e interfiere con actividades importantes o genera daño fisiológico (Cohen & Weinstein, 1981), en el caso de la organización se encuentran aquellos ruidos emitidos y/o generados por las máquinas, a continuación se evidencian los niveles de exposición al ruido permitidos, de acuerdo a la duración de la jornada laboral.

Tabla 4. Exposición al ruido permitido

Duración por día (horas)	Nivel del sonido (dBA)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1,5	102
1	105
0,5	110
0,25 o menor	115

Fuente. Adaptado de (Niebel y Freivalds, 2012)

Dentro del análisis de los diferentes factores que interactúan en el medio, a través de las herramientas de medición se realizó la toma de datos en el horario de 7 am a 9 pm respectivamente, en los cuales se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 5. Factores que interactúan en el medio.

<i>PUESTO</i>	<i>RUIDO (DB)</i>	<i>ILUMINACION(LU)</i>		<i>TEMPERATURA</i> •C
		<i>X)</i>		
		<i>NAT</i> <i>URAL</i>	<i>ARTIFI</i> <i>CIAL</i>	
<i>1</i>	<b>90,1</b>	<b>510</b>	<b>96,61</b>	24,3
<i>2</i>	<b>95,6</b>	<b>309,9</b>	<b>248,1</b>	25,2
<i>3</i>	<b>114,9</b>	<b>301</b>	<b>238,4</b>	<b>26,5</b>
<i>4</i>	<b>93,7</b>	<b>460,5</b>	<b>215,8</b>	25,6
<i>5</i>	<b>98,8</b>	<b>385</b>	<b>155,3</b>	25
<i>6</i>	<b>105</b>	<b>373,4</b>	<b>96,61</b>	25,2
<i>7</i>	<b>105</b>	<b>373,1</b>	<b>96,6</b>	25,2
<i>8</i>	<b>105,9</b>	<b>702</b>	<b>124,5</b>	24,1
<i>9</i>	<b>107,4</b>	<b>433,4</b>	<b>217,9</b>	25,5
<i>10</i>	<b>92</b>	<b>522,4</b>	<b>249,7</b>	<b>28,1</b>
<i>11</i>	<b>92,8</b>	<b>354,2</b>	<b>249,5</b>	26
<i>12</i>	<b>92,7</b>	<b>349,1</b>	<b>217,9</b>	25,6
<i>13</i>	<b>90,1</b>	<b>364,1</b>	<b>114,5</b>	24,1
<i>14</i>	84	2440	1153	23,8
<i>15</i>	82,5	2145	1153	24,9
<i>16</i>	87,9	1105	1058	24,7
<i>17</i>	87,2	1109	1057	24,9
<i>18</i>	87,8	1104	1036	24,9
<i>19</i>	87,5	1107	1032	24,6
<i>20</i>	<b>99,1</b>	115.1	1028	25,3
<i>21</i>	<b>92,3</b>	1250	1014	25,2

Fuente: Construcción de los autores, 2018

Dentro de las mediciones obtenidas se puede denotar que para una jornada de 12 horas de trabajo, el **71,42%** de los puestos exceden los niveles de exposición al ruido permitido, siendo éste un agente nocivo para la fuerza laboral; a su vez se denota la falta de iluminación con la que cuenta el área de producción, dado que el **61,90%** de los puestos de trabajo específicamente el área de inyección y soplado no cumple con los estándares adecuados, puesto que el área en cuestión requiere trabajos con requerimientos visuales especiales, los cuales exigen como mínimo > 1000 lux, a continuación se identifican el tipo y la cantidad de luminarias presentes en el área de producción.

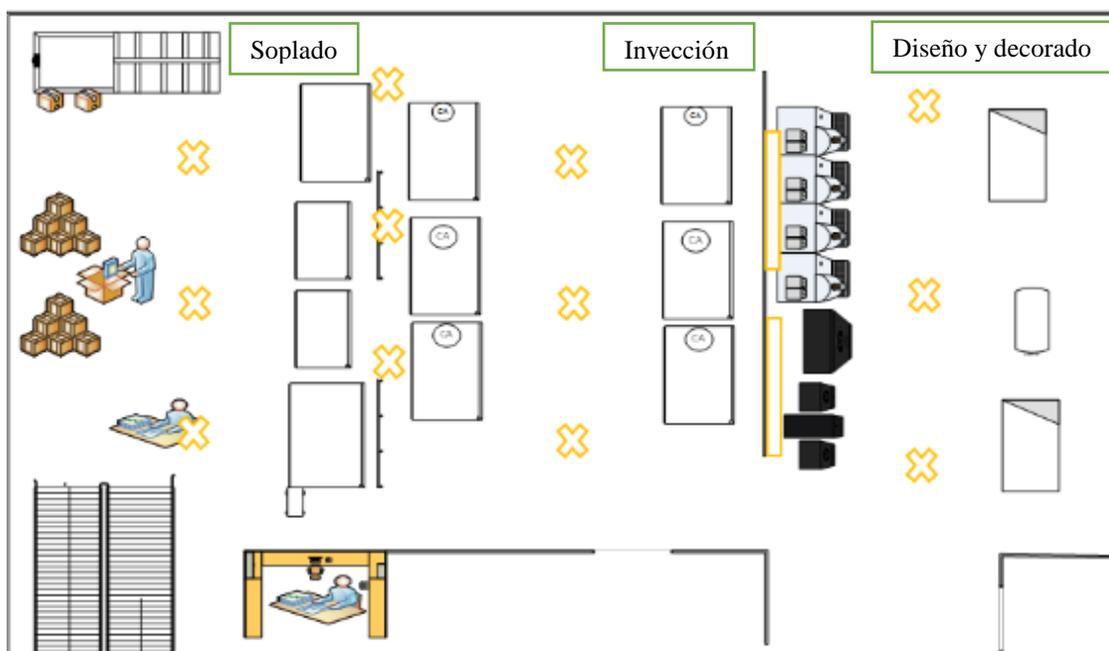


Figura 17. Ilustración luminarias área de producción de la empresa de plásticos

Fuente: Elaboración Propia, 2018

El área de producción cuenta con doce (12) campanas industriales tipo led (X) y 2 tubos fluorescentes (□) como se denota en la figura 17, cabe aclarar que de las 9 campanas industriales que se encuentran en el área de inyección y soplado solo 6 se encuentran en funcionamiento.

Por último, el factor Temperatura denotó que tan solo el 9,52% de los puestos sobrepasan por 1 o 2 °C los estándares de una temperatura confort, la cual es de 18.9 °C a 26.1 °C. (Niebel B. W., 2009,p.274).

## 6.5 REBA

Se dio uso al método para obtener el nivel del riesgo en relación a la evaluación de posturas forzadas a las cuales se encuentran expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa en cada una de las actividades desarrolladas. El método fue aplicado en cada una de las áreas de producción: inyección, soplado - diseño y decorado tomando las posturas más críticas, mediante grabaciones de cada ciclo con el fin de identificar el nivel del riesgo por medio de

niveles por colores ya establecidos: No posee riesgo(1) (◆), riesgo bajo (2-3) (◆), riesgo medio(4-7) (◆), riesgo alto (8-10) (◆), y riesgo muy alto (11-15) (◆). Evaluando cada grupo corporal, grupo A compuesto por tronco, cuello, piernas y el grupo B compuesto por brazos, antebrazos y muñecas, teniendo cuenta la actividad, la fuerza y/o carga y el acoplamiento.

### 6.5.1 Análisis REBA puesto de trabajo 1 – selladora.

El siguiente puesto de trabajo desarrolla una actividad con dos (2) posturas críticas, en las cuales debe empacar los envases para ser sellado y llevado posteriormente a almacenamiento, por tal motivo se realizó la evaluación en cada una de ellas, en donde se encontró que en la postura A el nivel de riesgo alto (◆) con puntaje de 8 como se denota en la Figura 18, debido a que el trabajador mantiene una de sus piernas con soporte ligero desarrollando una postura inestable debido a la flexión en una de sus rodillas, en la postura B es de riesgo medio (◆) con puntaje 4 como se denota el anexo H, debido a que maneja posturas en las cuales se encuentra comprometida la salud del trabajador, ya que el trabajador mantiene sus piernas con soporte bilateral, en aspectos como la flexión de su cuello y tronco no mantienen los ángulos adecuados para el desarrollo de la actividad.

Figura 18. Evaluación REBA sellado de envase.

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Flexión del tronco entre 0° a 20°	

<b>Posición del cuello:</b>	
Flexión del cuello mayor a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte unilateral soporte ligero o postura inestable las rodillas flexiona >60°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Flexión: 45° - 90°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: black;">Riesgo Alto</span></b>	Puntuación 8

Fuente: Construcción de los autores, 2018

### 6.5.2 Análisis REBA puesto de trabajo 2 – molinos.

En el siguiente puesto de trabajo el operador debe triturar cada envase que no cumplió con las especificaciones de alta calidad exigidas por la empresa. El nivel de riesgo es medio (♦), debido a que la postura adoptada por el trabajador al momento de desarrollar la actividad es inestable, el trabajador desarrolla ángulos distintos en la postura de sus brazos, la izquierda sostiene los envases próximos a triturar mientras que la derecha es la encargada de la acción en concreto, los puntajes respectivos fueron para el lado izquierdo 5 y lado derecho 6 ambos con el mismo nivel de riesgo (Ver Anexo H).

### **6.5.3 Análisis REBA puesto de trabajo 3 – sopladora 5 L.**

El siguiente puesto de trabajo desarrolla una actividad con dos (2) posturas críticas, en las cuales debe quitar la rebaba de los envases dejándolo posteriormente listos para ser empacados, donde se encontró que en la postura A el nivel de riesgo es medio (♦) con puntaje de 6 debido a que el trabajador durante su labor mantiene una postura inadecuada, el banco donde se encuentra el trabajador no cuenta con las condiciones ergonómicas necesarias para el desarrollo de la actividad. El trabajador debe realizar movimientos con su mano derecha con el fin de desarrollar la actividad del puesto, aumentando la movilidad y los ángulos de la postura de su muñeca y brazos de manera ascendente, en la postura B el nivel de riesgo medio (♦) con puntaje de 6 igualmente debido a que maneja posturas en las cuales se encuentra comprometida la salud del trabajador al momento de alcanzar el envase (Ver Anexo H).

### **6.5.4 Análisis REBA puesto de trabajo 4 – sopladora 2 L.**

El siguiente puesto de trabajo desarrolla una actividad con dos (2) posturas críticas, donde el trabajador debe quitar la rebaba de los envases dejándolo posteriormente en el empaque, en donde se encontró que en la postura A el nivel riesgo es medio (♦) con puntaje de 6, debido a que el trabajador durante su labor mantiene una postura en su cuello la cual no se encuentra dentro de los rangos positivos para el bienestar del mismo, ya que realiza la actividad en sus piernas generando ángulos mayores a 20° los cuales son nocivos la salud del trabajador a parte la cantidad de movimientos repetitivos de la actividad hace que el nivel de riesgo sea considerable. En la postura B el nivel del riesgo es medio (♦) con puntaje de 6 de igual manera debido a que el trabajador debe generar un cambio rápido de postura con el fin de ir empacando cada envase luego de realizar la operación anterior (Ver Anexo H).

### **6.5.5 Análisis REBA puesto de trabajo 5 – sopladora 2 L.**

Se observó que en el siguiente puesto de trabajo existen tres (3) posturas críticas, donde el trabajador debe alcanzar el envase, quitar la rebaba del envase y empacar el mismo. Se encontró que la postura A tiene un nivel de riesgo alto (♦) con puntaje de 8 donde el trabajador debe aumentar los ángulos de sus posturas naturales para llevar al envase, a parte el trabajador a pesar de que mantiene una postura correcta, su espalda no logra tocar la silla por lo que generara cansancios a medida que la jordana avanza debido a la repetitividad de los movimientos al quitar la rebaba del envase, llevando a la postura B a tener un nivel de riesgo alto (♦) con puntaje 8 respectivamente, el trabajador realiza todas las operaciones en sus piernas donde ejecuta esfuerzos evidenciados en los ángulos de su cuello. La postura C tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntaje de 6, debido a que debe realizar el empaque de cada envase ya preparado

manteniendo sus brazos en ángulos mayores a 90° con relación a su tronco generando cambios rápidos de posturas entre las actividades (Ver Anexo H).

#### **6.5.6 Análisis REBA puesto de trabajo 6 – sopladora 5 L.**

Se evidenció en el siguiente puesto de trabajo tres (3) posturas críticas, en las cuales el trabajador debe quitar la rebaba de los envases dejándolo posteriormente en la máquina para calibrar y medir la calidad del producto a presión, a parte si un envase no mantiene las especificaciones de alta calidad de la empresa el trabajador debe dejar el envase a un lado de la máquina para continuar con la producción.

La postura A tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntajes distintos, el lado izquierdo con 6 debido a que debe sostener con ángulos mayores a 20° con relación a su tronco y con lado derecho con 7 debido a que con ella realiza los movimientos repetitivos al quitar la rebaba de los envases. La postura B tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntajes de siete (7) en su lado izquierdo y cuatro (4) en su lado derecho, ya que con la de mayor puntaje es con la que el trabajador la deja el envase en la calibradora., el trabajador al momento de desarrollar el movimiento realiza cambios rápidos de postura involucrando movimientos en su tronco perjudiciales para la salud de este. La postura C tiene un nivel de riesgo medio (♦), con puntaje de 6 debido a cambios de postura inestables en los cuales el trabajador debe dejar los envases que no correspondan con los estándares de calidad de la empresa (Ver Anexo H).

#### **6.5.7 Análisis REBA puesto de trabajo 7 – máquina de presión.**

El siguiente puesto de trabajo es el encargado de empacar todo el producto ya calibrado, el trabajador recibe el producto y lo empaca respectivamente. La postura A tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación 7 debido a que el trabajador no tiene silla como apoyo generando posturas perjudiciales para la salud del mismo, con ángulos mayores a 20° en su tronco al momento de recoger los envases listos para ser empacados mientras que la postura B tiene un nivel de riesgo bajo (◆) con puntuación de 3 debido a que las posturas generadas por el trabajador en el puesto de trabajo son satisfactorias (Ver Anexo H).

#### **6.5.8 Análisis REBA puesto de trabajo 8 – inyección 125 T.**

Se evidencio en el puesto de trabajo dos (2) posturas críticas en las que el trabajador toma el producto de la máquina de inyección y posteriormente hace la correcta revisión y lo empaca. La postura A tiene un nivel de riesgo alto (◆) con puntuación de 10 debido a la postura que el trabajador adopta a la hora de alcanzar el producto generando ángulos mayores a 20° en su

tronco y cuello, con cambios rápidos de postura. La postura B tiene un nivel de riesgo muy alto (♦) debido a que el trabajador no tiene mesa de trabajo al momento de realizar el control de calidad del producto, el trabajador realiza flexiones de tronco excesivas para poder realizar la actividad requerida por el puesto (Ver Anexo H).

#### **6.5.9 Análisis REBA puesto de trabajo 9 – inyección 255 T.**

En el siguiente puesto de trabajo el operario debe quitar la rebaba de los envases plásticos. La postura A tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación de 7 debido a que debe mantener posturas en sus brazos por largo tiempo, con movimientos repetitivos y mayores a 60° para poder quitar la rebaba de los envases (Ver Anexo H).

#### **6.5.10 Análisis REBA puesto de trabajo 10 – inyección 255 T.**

Se observó en el siguiente puesto de trabajo dos (2) posturas críticas en las cuales el trabajador debe alcanzar el producto y organizarlo adecuadamente para su almacenamiento. La postura A tiene un nivel de riesgo alto (♦) con puntaje de 8 con su mano izquierda y 9 con su mano derecha, para poder alcanzar el producto de la maquina el trabajador realiza cambios rápidos en la postura de su tronco inclinándose a la máquina y apoyándose con su mano izquierda, generando ángulos mayores a 20°, siendo perjudiciales para la salud del trabajador. La postura B tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntaje de 4 en su lado izquierdo y 3 en su lado derecho debido a que el trabajador también debe inclinarse a ángulos mayores a los adecuados para la correcta postura en las actividades. (Ver Anexo H).

#### **6.5.11 Análisis REBA puesto de trabajo 11 – inyección 300 T.**

En el siguiente puesto de trabajo el operario se encarga de recoger y organizar los envases, el nivel de riesgo de la postura es alto (♦) con puntuación de 9 debido a que el trabajador no tiene silla para poder realizar la actividad adecuadamente y debe hacerlo parado, es allí donde el trabajador adopta una postura en la que se encuentra comprometido con ángulos en su tronco mayores de 60° y su cuello mayor a 20° (Ver Anexo H).

#### **6.5.12 Análisis REBA puesto de trabajo 12– inyección 305 T.**

En el siguiente puesto de trabajo el operario se encarga de apilar los envases y tapas que son expulsadas por la inyectora 225 T, el nivel de riesgo del puesto es alto (♦) con puntuación de 9 ya que se observó que el trabajador a pesar de tener silla no hace uso de la misma adecuadamente, asimismo la silla no permite que el trabajador realice la actividad y que al mismo tiempo mantenga una postura que no perjudique su salud (Ver Anexo H).

### **6.5.13 Análisis REBA puesto de trabajo 13 – inyección 125 T.**

El trabajador debe ensamblar en el puesto de trabajo el envase ya inyectado con su respectiva asa, el nivel de riesgo del puesto de trabajo es bajo (♦) con puntuación de 3, el trabajador mantiene posturas satisfactorias para la actividad realizada (Ver Anexo H).

### **6.5.14 Análisis REBA puesto de trabajo 14a, 14b y 14c – impresora offset 1.**

En la siguiente estación de trabajo se encontró que existen tres (3) puestos de trabajo en los que los trabajadores desempeñan sus actividades, de los cuales se observaron cuatro (4) posturas críticas. En la postura A el trabajador debe ponerle el asa a cada uno de los envases ya con el diseño solicitado por el cliente, posteriormente deja el mismo en la banda transportadora, el nivel del riesgo para esta postura es satisfactorio ya que es bajo (♦) con puntaje de 3. En la postura B el trabajador espera a que la banda transportadora lleve el envase con su respectiva asa, el nivel del riesgo para esta es bajo (♦) con puntaje de 3 debido a que el trabajador espera el producto con una postura satisfactoria. La postura C tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación 6 en su brazo derecho y 7 en su brazo izquierdo, ya que el trabajador debe inclinarse para poder tomar el ensamblaje con su mano derecha aumentando los ángulos en sus posturas debido a que la silla en la que se encuentra no está a la distancia adecuada de la banda transportadora. La postura D tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación de 4 en su brazo izquierdo y 6 en su brazo derecho. El trabajador es diestro por lo que los ángulos de mayor riesgo se encuentran en este brazo, en la postura D, el trabajador coloca los envases ascendientemente elevando los hombros y generando cambios de posturas rápidas entre las actividades (Ver Anexo H).

### **6.5.15 Análisis REBA puesto de trabajo 15a, 15b – impresora offset 2.**

El puesto de trabajo se divide en 2 estaciones en las que se observaron cuatro (4) posturas críticas, la postura A con un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación 4, el trabajador a pesar de estar de pie mantiene una postura adecuada, el método arrojó que la postura de mayor riesgo es la que mantiene en sus antebrazos debido a que debe sostener los envases y mediante presión de aire separar los envases y fijar el diseño ya realizado dejando el producto listo para empacar. La postura B tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación 6, en donde el mismo trabajador debe recoger los envases con el fin de realizar la actividad anterior, es allí donde el método arrojó posturas críticas en el tronco y piernas por la posición en la que se encuentra, donde los ángulos del tronco están cerca de los 60° y de las piernas de 35°. La postura C tiene un nivel de riesgo alto (♦) con puntuación de 10 debido a que el operario no adopta posturas adecuadas. El operario debe separar los envases y fijar el diseño ya realizado en el envase. De acuerdo a la postura a pesar de tener silla el trabajador no está sentado correctamente, los ángulos en el tronco son superiores a 20° debido a la misma posición, los ángulos del cuello están sobre los 30°

haciendo que el trabajador tenga posturas deficientes en su actividad y aumente el nivel del riesgo considerablemente. La postura D tiene un nivel de riesgo alto (♦) con puntuación 9, debido a que el operario continúa con la postura inadecuada durante el desarrollo de la actividad con ángulos similares a la postura anterior, en ésta el trabajador se encuentra sosteniendo el envase ya impreso en sus piernas lo que hace que disminuya los grados en sus brazos y antebrazos disminuyendo el nivel de riesgo con respecto a la postura A, que aún así, se encuentra en nivel alto afectando la salud del trabajador (Ver Anexo H).

#### **6.5.16 Análisis REBA puesto de trabajo 16, 17, 18 y 19 – serigráficas.**

El siguiente puesto de trabajo emplea un sistema de impresión repetitivo donde se encontraron dos (2) posturas críticas, la postura A con nivel de riesgo bajo (♦) con puntuación de 3, los operarios cumplen satisfactoriamente con las posturas. La postura B tiene nivel de riesgo medio (♦) con puntuación 5 en el lado izquierdo y 6 en el lado derecho debido a que debe sostener los envases para poder imprimir y realiza giros en su cuello para poder realizar la actividad adecuadamente (Ver Anexo H).

#### **6.5.17 Análisis REBA puesto de trabajo 20 – tampográfica.**

En el siguiente puesto de trabajo el operario realiza las actividades de pie, haciendo cambios rápidos de postura, por ello se tomaron tres (3) posturas críticas en las que el método arrojo que la postura A tiene un nivel de riesgo bajo (♦) con puntuación de 3, obteniendo ángulos en las posturas satisfactorias. La postura B tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación 5 debido a que debe mantener sus brazos por arriba de sus hombros para poder operar dar indicaciones a la máquina, haciendo que aumente el nivel del riesgo. En la postura C el trabajador pone el envase para poder colocar el respectivo diseño de cada uno, según el método este tuvo un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación de 4 (Ver Anexo H).

#### **6.5.18 Análisis REBA puesto de trabajo 21 – flameadora.**

El trabajador debe permanecer sentado recogiendo y poniendo envases en la máquina, el trabajador mantiene una postura adecuada en su tronco, cuello y piernas. La postura A tiene un nivel de riesgo medio (♦) con puntuación de 6, debido a que el trabajador debe mantener sus brazos y antebrazos en ángulos mayores a 45° y sosteniendo la bolsa donde los envases serán almacenados aumentando el nivel de riesgo significativamente (Ver Anexo H).

Luego de realizar la herramienta de diagnóstico para posturas REBA en el área de producción de la empresa, se evidenciaron falencias en los puestos de trabajo debido a que el trabajador no cuenta con sillas ergonómicas y capacitación adecuada en las posturas correctas

para el desarrollo de las actividades a lo largo de la jornada. Se obtuvo el nivel de riesgo total en cada una de las máquinas compuestas por sus respectivos puestos de trabajo, tomando el tiempo mayor en que cada trabajador permanece en la postura de cada REBA realizado, obteniendo un nivel general por cada máquina como se puede observar en la figura 19. Demostrando que no todos los puestos mantienen un nivel de riesgo alto, pero si son susceptibles de formular propuestas para disminuir el riesgo.

Las máquinas con los puestos de mayor nivel de riesgo fueron, la selladora, la sopladora de 2 L, inyección 125 T, inyección 255 T, inyección 300 T e inyección 305 T. Las demás tienen un nivel de riesgo medio, menos las inyectora 125 T y las serigráficas, en donde se encontró un nivel de riesgo bajo.

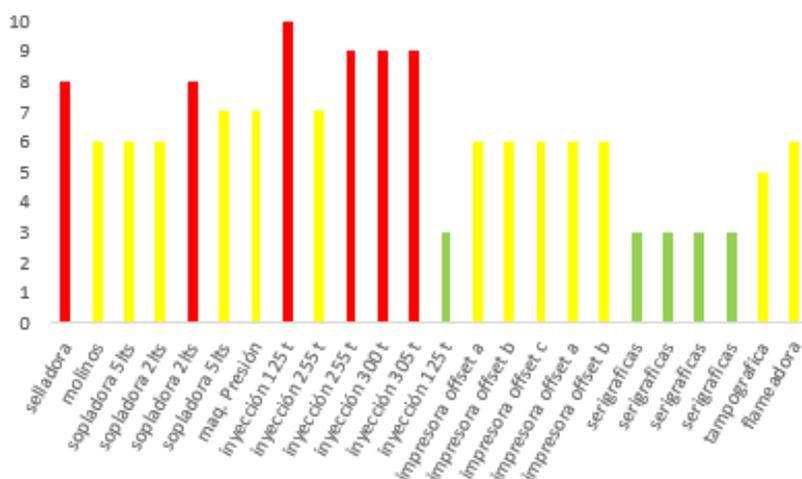


Figura 19. Diagrama de barras de nivel de riesgo total por máquinas

Fuente: Construcción de los autores con información recolectada a través del método REBA

De acuerdo a los datos obtenidos, del nivel de riesgo de las máquinas, en el área de producción de la empresa se encuentra: 0% muy alto, 11% nivel bajo, 33% nivel de riesgo alto y el 56% nivel de riesgo medio ver en la figura 14.

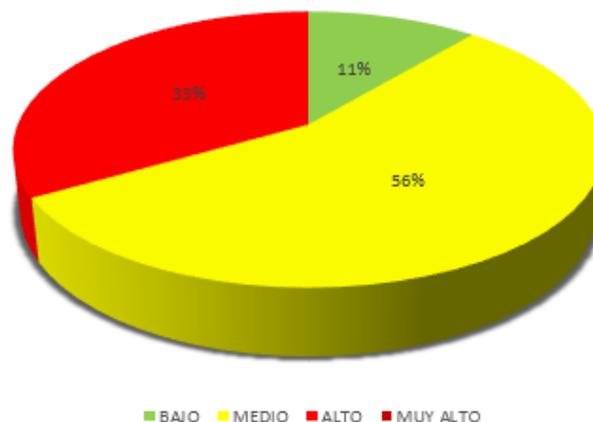


Figura 20. Diagrama de pastel de nivel de riesgo total

Fuente: Construcción de los autores con información recolectada a través del método REBA

## 6.6 Check List OCRA

En función de la necesidad existente encontrada a partir del método LEST se procede a realizar la evaluación de Factores de Riesgo, mediante la aplicación del Método OCRA CHECK LIST el cual pretende medir el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la evaluación ergonómica del riesgo asociado a movimientos repetitivos, proporcionando una valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo, este método se decidió aplicar dada la existencia de un consenso internacional dentro del cual se recomienda su aplicación, siendo éste sugerido por normas como ISO 11228-3, EN 1005-5 y por organizaciones de renombre como como el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, el cual tiene un formato establecido que se utilizó como insumo durante el desarrollo de este proyecto.

La aplicación de este método busca determinar el índice de riesgo y en función de este valor obtenido clasificar el riesgo como: Aceptable, muy leve o incierto, no aceptable nivel leve, no aceptable nivel medio y no aceptable nivel alto (ver tabla 6).

Tabla 6. Escala de valoración de riesgo.

<i>Check List</i>	Color	Nivel de riesgo
-------------------	-------	-----------------

HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

El valor del índice de riesgo se obtiene mediante la aplicación de la siguiente formula

$$IR = (FR + FF + FFZ + FP + FC) * FD$$

Ecuación 2. Índice de riesgo

Fuente: Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España

Dónde:

- FR= Factor de recuperación.
- FF= Factor de frecuencia.
- FFZ= Factor de fuerza.
- FP= Factor de posturas y movimientos.
- FC= Factor complementario o de riesgos adicionales.
- FD= Factor de duración o Multiplicador de duración.

La metodología aplicada a las 21 estaciones de trabajo permitió obtener los resultados del índice de riesgo tanto izquierdo como derecho, los cuales se clasificaron en el tipo de nivel de riesgo al que corresponden, como se puede observar la siguiente tabla.

Tabla 7. Resultados ponderados OCRA check list

PUESTO	INDICE DE RIESGO.		NIVEL DE RIESGO
	DCH.	IZQ.	
1	6,25	6,25	ACEPTABLE
2	4,55	3,57	ACEPTABLE
3	37,5	34,5	N.A. NIVEL ALTO
4	36	33	N.A. NIVEL ALTO
5	31,5	31,5	N.A. NIVEL ALTO
6	35,25	35,25	N.A. NIVEL ALTO
7	7,47	7,47	ACEPTABLE
8	17,25	17,25	N.A. NIVEL MEDIO
9	27,75	27,75	N.A. NIVEL ALTO
10	26,25	26,25	N.A. NIVEL ALTO
11	12,75	12,75	N.A. NIVEL LEVE
12	19,5	19,5	N.A. NIVEL MEDIO
13	21	21	N.A. NIVEL MEDIO
14-A	15	15	N.A. NIVEL MEDIO
14-B	10,5	12	MUY LEVE O INCIERTO
14-C	20,25	20,25	N.A. NIVEL MEDIO
15-A	15,75	15,75	N.A. NIVEL MEDIO
15-B	9,71	7,86	MUY LEVE O INCIERTO
16	12	12	N.A. NIVEL LEVE
17	12,2	12,2	N.A. NIVEL LEVE
18	12,8	12,8	N.A. NIVEL LEVE
19	12,5	12,5	N.A. NIVEL LEVE
20	12,75	12,75	N.A. NIVEL LEVE
21	15,75	15,75	N.A. NIVEL MEDIO

Fuente: Construcción de los autores, 2018

Dentro de la evaluación se puede denotar que 12,5 % del área de producción de la compañía se encuentra en nivel de riesgo “Aceptable”, 8,33 % se encuentra en nivel de riesgo “Muy leve o incierto”, 25 % se encuentra en nivel de riesgo “no aceptable nivel leve”, 29,1 % se encuentra en nivel de riesgo “no aceptable nivel medio” y 25% se encuentra en nivel de riesgo “no aceptable nivel alto”; cabe aclarar que el modelo de evaluación se encuentra en el anexo I.

## 7. Análisis de hallazgos

De acuerdo al diagnóstico realizado en la compañía, se procede a realizar un análisis de los niveles de riesgo disergonómicos y psicosociales actuales de la organización.

Como método global se encontró a través del método LEST que los factores de discomfort con los valores más altos fueron el de ambiente físico con valores entre 9 y 10 respectivamente en aspectos como el ambiente térmico, ruido e iluminación en los puestos de trabajo por los cuales se vio la necesidad de realizar un estudio de iluminarias, térmico y sonoro respectivamente. El factor de carga física con valor de 10 respectivamente en aspectos como carga estática por lo que se evidenció la necesidad de realizar el método REBA con el fin de profundizar en las posturas inadecuadas que los trabajadores adoptan en los puestos de trabajo. Se observó puntajes altos en factores como el tiempo de trabajo y exigencias de tiempo con puntajes de 8 y 6 en aspectos como movimientos repetitivos y largas jornadas, viendo la necesidad de realizar el método OCRA para encontrar detalladamente el nivel de riesgo de los aspectos.

En cuanto a los niveles disergonómicos, se encontró mediante la metodología REBA que el 56% de los puestos de trabajo presentan un nivel de riesgo medio para la salud, y el 33% restante un nivel de riesgo alto, estos resultados se relacionan a malas posturas adoptadas por los trabajadores, lateralización y flexión de los miembros superiores. Es de suma importancia resaltar que el 100% de las actividades implican movimientos repetitivos consecutivos durante cada jornada laboral de 12 horas, los cuales no se mitigan con pausas activas programadas durante cada jornada, aparte al realizar un análisis exhaustivo se pudo identificar que 87.50 % de los puestos no cuenta con un nivel de riesgo aceptable, dado que el factor de duración demarcaba una puntuación máxima de 1,5 siendo éste el principal precursor de que el nivel de riesgo en los puestos no fuera el adecuado, dado que la fuerza laboral de la empresa solo cuenta 30 minutos para almorzar y una pausa de 15 minutos dentro de su jornada, también cabe denotar que el 71.42% de los puestos exceden los niveles de exposición al ruido permitido, siendo este agente nocivo para la fuerza laboral; a su vez se denota la falta de iluminación con la que cuenta el área de producción dado que el 61,90% de los puesto de trabajo no cumple con los requerimientos necesarios dado que al ser un área con requerimientos visuales especiales se exige como mínimo > 1000 lux siendo éste un factor importante.

Por último, cabe denotar que a medida que la jornada laborar pasa, el área del puesto de trabajo comienza a verse afectada por el almacenamiento temporal, lo cual limita el espacio de trabajo, aumentando el riesgo disergonómico y forzando a que la fuerza laboral realice posturas inadecuadas.

## 7.1 Resumen de condiciones actuales

En la tabla 8 se presenta un resumen de las condiciones actuales en el área de producción de la compañía de acuerdo a los métodos anteriormente mencionados.

Tabla 8. Resumen de resultados de condiciones actuales.

PUESTO TRABAJO	REBA	NIVEL DE RIESGO	OCRA		NIVEL DE RIESGO
			DER	IZQ	
1	8	ALTO	6,25	6,25	ACEPTABLE
2	6	MEDIO	4,55	3,57	ACEPTABLE
3	6	MEDIO	37,5	34,5	N.A. NIVEL ALTO
4	6	MEDIO	36	33	N.A. NIVEL ALTO
5	8	ALTO	31,5	31,5	N.A. NIVEL ALTO
6	7	MEDIO	35,25	35,25	N.A. NIVEL ALTO
7	7	MEDIO	7,47	7,47	ACEPTABLE
8	10	ALTO	17,25	17,25	N.A. NIVEL MEDIO
9	7	MEDIO	27,75	27,75	N.A. NIVEL ALTO
10	9	ALTO	26,25	26,25	N.A. NIVEL ALTO
11	9	ALTO	12,75	12,75	N.A. NIVEL LEVE
12	9	ALTO	19,5	19,5	N.A. NIVEL MEDIO
13	3	BAJO	21	21	N.A. NIVEL MEDIO
14A	6	MEDIO	15	15	N.A. NIVEL MEDIO
14B	6	MEDIO	10,5	12	MUY LEVE O INCIERTO
14C	6	MEDIO	20,25	20,25	N.A. NIVEL MEDIO
15A	6	MEDIO	15,75	15,75	N.A. NIVEL MEDIO
15B	6	MEDIO	9,71	7,86	MUY LEVE O INCIERTO
16	3	BAJO	12	12	N.A. NIVEL LEVE
17	3	BAJO	12,2	12,2	N.A. NIVEL LEVE
18	3	BAJO	12,8	12,8	N.A. NIVEL LEVE
19	3	BAJO	12,5	12,5	N.A. NIVEL LEVE
20	5	MEDIO	12,75	12,75	N.A. NIVEL LEVE
21	6	MEDIO	15,75	15,75	N.A. NIVEL MEDIO

Fuente: Construcción de los autores, 2018

## **8. Propuestas de solución.**

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico se proponen alternativas que ayuden a mitigar el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial al que se encuentran expuestos los trabajadores del área de producción. A continuación, se plantean las propuestas de mejora:

### **8.1 Plan de método REBA**

La postura adoptada por una persona en un puesto de trabajo depende de tres aspectos el sujeto, la tarea y el mobiliario, dando la combinación de estos tres factores el resultado de una postura correcta. “El sujeto entendiendo de éste todas aquellas características antropométricas y anatómicas necesarias para la realización de la tarea, por otra parte, los requisitos visuales y manuales de la tarea que el sujeto debe realizar y por último el diseño físico del puesto de trabajo, es decir las características de la silla y mesa que utiliza” (Intituto Nacional de seguridad e hiene en el trabajo, 2016,p.19)

Por ello se diseñan dos propuestas que ayuden a lograr la comodidad y bienestar que requiere el trabajador y el puesto de trabajo, disminuyendo el nivel de riesgo disergonómico a fin de proteger la salud de la fuerza laboral. En primer lugar, la adquisición de 17 sillas, 14 mesas de trabajo y 7 tapetes antifatiga seleccionados y asignados de acuerdo a la respectiva labor de cada puesto de trabajo. En segundo lugar, la aplicación de una capacitación a los trabajadores mejorando los conocimientos, habilidades, actitudes y conductas que las personas tienen en los respectivos ámbitos de higiene postural.

#### **8.1.1 Puesto de trabajo.**

Con el fin de disminuir el nivel de riesgo en las posturas que presentan los trabajadores en cada puesto de trabajo, se evaluaron las dimensiones correctas y requeridas para cada actividad, estas alternativas están compuestas por mobiliarios como silla, mesa, tapetes y herramientas ergonómicas, que cumplan con los criterios de diseño y los principios antropométricos necesarios para cumplir con las normas establecidas para el mismo BS 4467:1991 y ISO 5970 – 1979.

El puesto de trabajo propuesto cumplirá con la relación entre las dimensiones del mueble y las dimensiones relacionadas con el operario, debido a que los trabajadores rotan de puesto de trabajo constantemente es necesario establecer en cada uno de éstos si el trabajo se realizará de pie o sentado.

A pesar de que la postura sentado sea más común en países industrializados hay que tener en cuenta el número de horas que le trabajador permanece en esa postura y que hay puestos de trabajo que suelen exigir mayor movilidad, por ello una postura en pie será necesaria para algunos puestos en los que la actividad lo requiere. Niebel & Frievalds (2009) plantea los diferentes aspectos que hay que tener en cuenta en ambas posturas. (Figura 21)

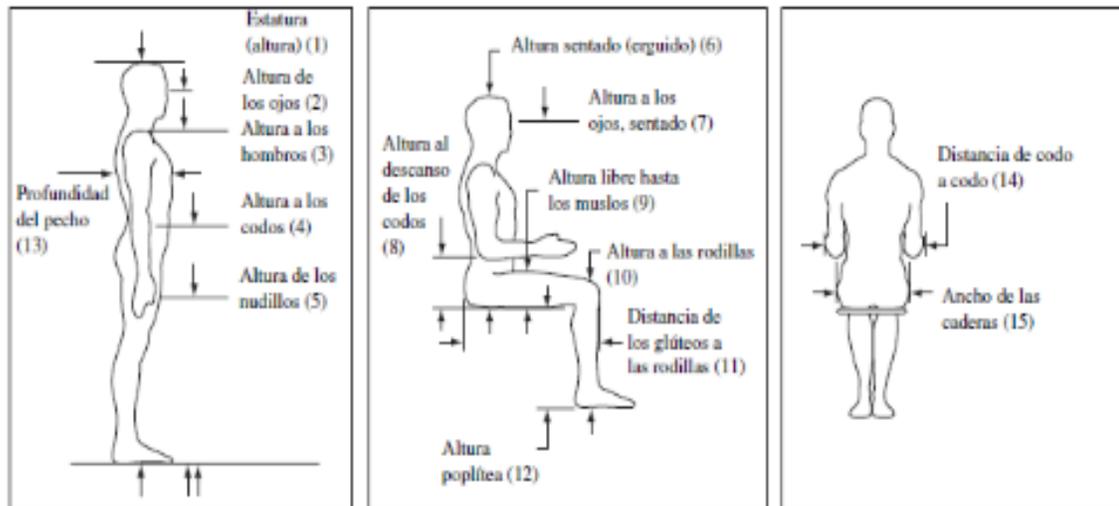


Figura 21. Diferentes medidas antropométricas

Fuente: Ingeniería Industrial de Niebel y Freivalds

Es necesario proponer sillas ajustables que cumplan con las medidas recomendadas. En la tabla 9 se muestra un estudio realizado por Nemecek y Grandjean (1973), sobre la disconformidad corporal, donde el autor propone los rangos de ajuste apropiados para diferentes tipos de mobiliarios.

Tabla 9. Medidas para sillas de trabajo según DIN 68 877

Componente diseñado	Silla giratoria de oficina, con regulación de la altura del respaldo 1	Silla giratoria con regulación de altura de respaldo 2	Silla giratoria de trabajo 3 altura de la silla (mm)		Observaciones
a) Altura del asiento	420 a 530	420 a 530	120 min	180 min	Presión para ejercer sobre el relleno para 64 kg de peso
b) Profundidad de asiento	380 a 420 respectivamente 380min 449 máx.	380 a 420 respectivamente 380 min 440 máx.	380 min 440 máx.	380 mín.	Desde la parte anterior hasta el apoyo del respaldo
c) Ancho de asiento	400 mín. 480 máx.	400 mín. 480 máx.	400 mín. 480 máx.	400 mín. 480 máx.	En medio del asiento
d) Altura del centro del respaldo desde la superficie del asiento	170 a 230 respectivamente 170 mín. 215 máx.	170 a 230 respectivamente 170 mín. 215 máx.	170 mín. 215 máx.	170 mín. 215 máx.	Apoyo lumbar
e) Altura del respaldo	220 mín.	320 mín.	220 mín.	220 mín.	En medio del respaldo, corto respaldo en la zona lumbar, adaptación según la altura, regulación de la altura del respaldo
f) Ancho de respaldo	360 mín. 480 máx.	360 mín. 480 máx.	360 mín. 480 máx.	360 mín. 480 máx.	
g) Altura del apoya brazos desde la superficie del asiento	230 +/- 20	230 +/- 20			Según la comodidad del asiento
h) Separación entre apoyabrazos	490 + 10 -20	490 + 10 -20			

Componente diseñado	Silla giratoria de oficina, con regulación de la altura del respaldo 1	Silla giratoria con regulación de altura de respaldo 2	Silla giratoria de trabajo 3 altura de la silla (mm)		Observaciones
i) Longitud de rayos					
j) Distancia del borde de apoyabrazos al borde del asiento	100 mín. 180 máx.	100 mín. 180 máx.			
k) Longitud del apoyabrazos	200 mín. 280 máx.	200 mín. 280 máx.			
l) Tamaño del armazón	365 máx.	365 máx.	365 máx.	365 máx.	
m) Aparato	195 mín.	195 mín.	195 mín.	195 mín.	Distancia exterior de la "rueda" desde la unión de los rayos hasta los regatones
n) Tamaño de la estructura de las ruedas	m) x 1,34	m) x 1,34	m) +65	m)+25	Distancia a las ruedas
1. Según Norma DIN 44551 forma A					
2. Según Norma DIN 4551 forma B,C					
3. Según Norma DIN 68 877					
4. Medida ajustable de la altura de trabajo de 720 a 750 mm					
5. Ajustable					
6. Ajuste del respaldo entre 380 a 420 mm					
7. Máx. 510 mm desde los bordes del asiento					
8. Ajustable del respaldo entre 170 a 230 mm					
9. Altura del respaldo (Alto del propiamente dicho) mín 320 mm					
10. Creciente linealmente de 195 a 260 mm para una altura de asiento de 570 a 900 mm					

**Fuente:** (DIN 68 877, 2018)

Se han desarrollado diseños ergonómicos como se pueden ver en la figura 22 donde se muestra las zonas vitales, el respaldar, el asiento y las patas. En donde se debe establecer las medidas ajustables para desarrollar una propuesta ergonómica adecuada.

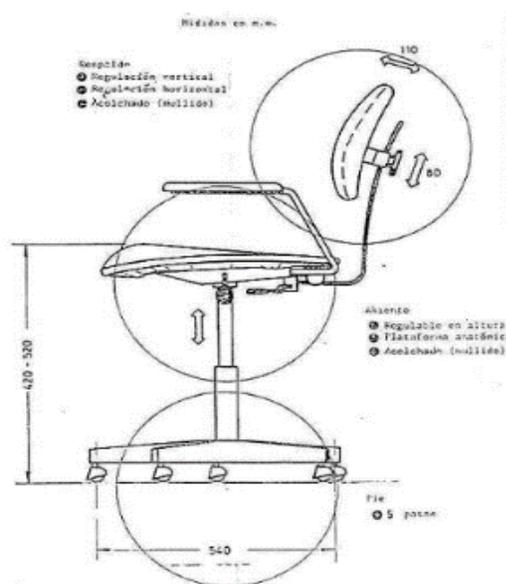


Figura 22. Zonas de importancia para propuesta silla ergonómica  
Fuente: Tomado de (Melo, 2008)

Según las anteriores especificaciones, el asiento podrá responder a las siguientes características:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 38 y 50 cm.
- Anchura entre 40 - 45 cm
- Profundidad entre 38 y 42 cm
- Acolchado de 2 cm. recubierto con tela flexible y transpirable
- Borde anterior inclinado (radio de inclinación)

El respaldo bajo debe ser regulable en altura e inclinación y conseguir el correcto apoyo de las vértebras lumbares dada la dispersión en la altura lumbar de los operarios las dimensiones serán:

- Anchura 40 – 45 cm
- Altura 25 - 30 cm
- Ajuste en altura de 15 - 25 cm

El respaldo alto debe permitir el apoyo lumbar y ser regulable en inclinación, con las siguientes características:

- Regulación de la inclinación hacia atrás 15°
- Anchura 30 - 35 cm

- Altura 45 - 50 cm
- Material igual al del asiento

Con el fin de lograr una mayor movilidad en el puesto de trabajo se propone que la silla tenga 5 ruedas de goma para ganar mayor estabilidad (Melo, 2008), con un rango de medida establecido como se ve en la siguiente figura.

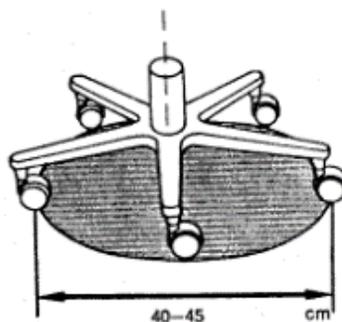


Figura 23. Rango de medida para la parte inferior del mobiliario  
Fuente: Tomado de (Melo, 2008)

Existen en la actualidad diferentes tipos de productos ergonómicos que tienen las características necesarias para lograr disminuir el nivel de riesgo en el que se encuentra cada puesto de trabajo. Se proponen los siguientes ejemplares de sillas ergonómicas. (Ver tabla 10).

Tabla 10. Propuesta silla ergonómica

Nombre	Imagen	Descripción	Precio
Banco industrial gypso bancada baja		Silla de uso industrial, con base de nylon, de fácil mecanismo de ajuste neumático, con bancada baja, maneja 5 rodachines. Garantía de 1 año (Ergo & health , 2018)	\$380.800

Nombre	Imagen	Descripción	Precio
Silla industrial monet bancada alta		Silla giratoria con respaldo, con aro apoyapiés, ajustable de altura desde el piso, sistema de bloqueo, sin brazos y bordes redondeados la silla ergonómica es especial para planta industrial. Favorece el soporte óptimo de pies y piernas, promueve la circulación en las piernas y reduce la tensión en la espalda baja. Garantía de 1 año (Ergo & health , 2018)	\$499.800
Silla multifuncional		Silla giratoria con respaldo y brazos, con alturas regulables. La silla ergonómica representa una evolución del asiento. La combinación de los dos planos inclinados favorece una posición libre y correcta de la pelvis y a su vez obliga a que la columna conserve sus curvas fisiológicas, de esta forma los discos intervertebrales reciben la fuerza de la gravedad de forma uniforme, evitando las diferentes deformaciones. Garantía de 1 año ( (Niebel, 2009)	\$1.400.000

---

Fuente: Construcción de los autores, 2019

Para la elección de la propuesta adecuada se realizó un *check list* con los aspectos de importancia para los evaluadores según la necesidad observada, comparando cada uno de los posibles diseños ergonómicos para la planta de producción por medio de un sistema de evaluación cerrado, colocando una X en la casilla a la que pertenezca. (Ver tabla 11)

Tabla 11. *Check list* silla ergonómica

Aspectos							
		Si	No	Si	No	Si	No
Espaldar	Posee Respaldo	X		X		X	
	Ajustable		X	X		X	
	Apoyo continuo	X		X		X	
Asiento	Estable	X		X		X	
	Firme	X		X		X	
Patatas	Posee bloqueo		X		X	X	
	Movibles	X		X		X	
	Estable	X		X		X	

Fuente: Construcción de los autores, 2019

Al evaluar los tres (3) ejemplares se tuvo en cuenta cada variable de forma equitativa, obviando el precio, debido a que la propuesta busca a través de las características y especificaciones de cada ejemplar la silla más adecuada para disminuir el nivel de riesgo disergnómico en los operarios del área de producción de la empresa. El diseño que cumple con la mayor cantidad de variables es el número tres (3), a su vez la empresa encargada de construir la silla tiene como insumo para la construcción de la misma el percentil más alto de las medidas antropométricas de una persona colombiana, beneficiando al operario con unas medidas adecuadas y una cantidad multivariada de posturas que se pueden adoptar, como se evidencia en la figura 24.

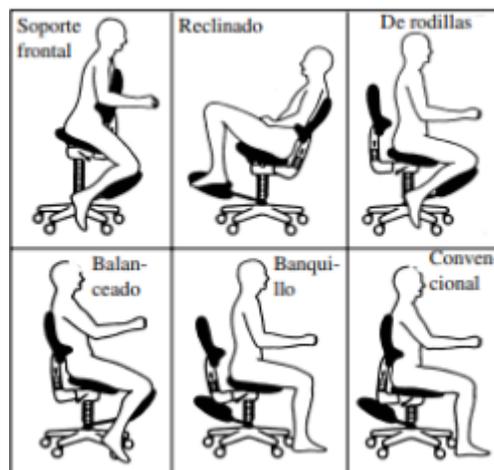


Figura 24. Funcionalidad multi-postural de la silla propuesta

Fuente: Niebel, 2009

Del mismo modo, tener claro las medidas correctas para la mesa trabajo es de vital importancia para realizar la propuesta adecuada y disminuir el nivel de riesgo. Según el Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (2018) la altura de la mesa de trabajo puede variar dependiendo de la tarea en específico que realice el trabajador, en trabajos donde requiera estar sentado, en el caso específico de la empresa para los hombres debe rondar entre 90 cm a 110 cm y para el género femenino de 80 cm a 100 cm como se puede ver en la figura 25, debido a que en el área de producción realizan trabajos de precisión.



Figura 25. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm)  
Fuente: Ergos 09.Trabajo en postura sentado, 2018

Para el trabajador que realice trabajo de pie, dependiendo del trabajo que realice, la altura va a variar de 65 cm a 120 cm, influyendo la estatura del trabajador debido a la importancia del apoyo del codo en la mesa de trabajo (Acevedo, 2013) (Ver figura 26).

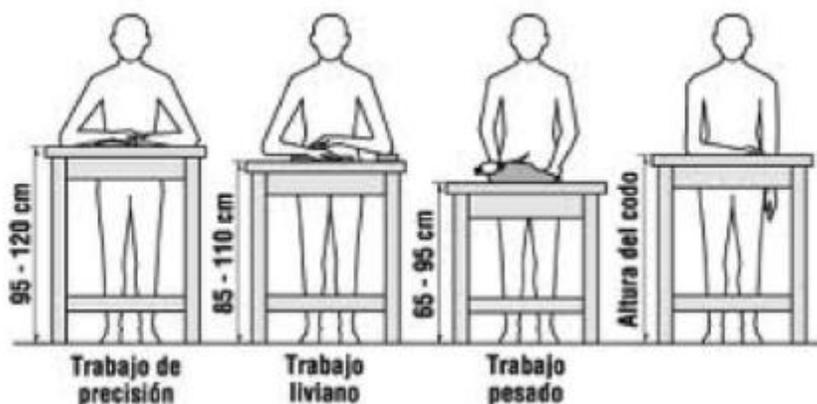


Figura 26. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo de pie.  
Fuente: Ergos 09.Trabajo en postura de pie, 2018

La guía de buenas prácticas NTP 242 enfocada en la ergonomía, establece los rangos apropiados para las medidas de la mesa de trabajo enfocadas al arco mínimo que debe tener el trabajador en la mesa de trabajo para poder manipular los objetos (Ver figura 27). Así mismo de acuerdo al Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (2018) los rangos y medidas

mínimas para el alcance de materiales sin afectar la postura del operario en el puesto de trabajo (Ver figura 28)

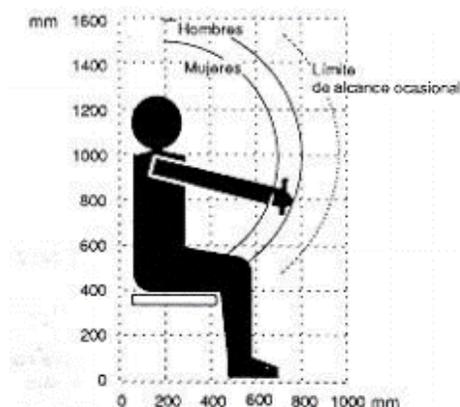


Figura 27. Arco de manipulación vertical en el plano sagital  
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2018

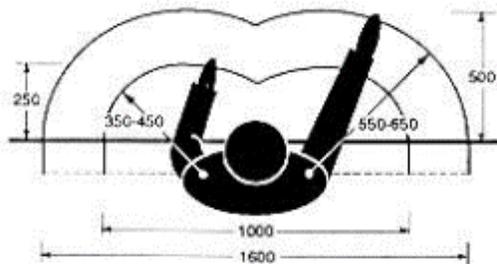


Figura 28. Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm)  
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2018

De acuerdo con las mediciones y estándares establecidos de una mesa adecuada para los puestos de trabajo del área de producción, se presentan diferentes diseños en la tabla 12, los cuales beneficiarán de manera significativa el riesgo a nivel postural del operario.

Tabla 12. Propuesta mesa ergonómica

Nombre	Imagen	Descripción	Precio
Mesa metálica ajustable planning sisplamo Ref 842947470006 3		Mesa ajustable con soporte inferior de dos bases, cuatro con ruedas móviles y con 2 de ellas con bloqueo incluido promoviendo estabilidad a través de su base.	\$ 697.474

Mesa estándar ajustable		Mesa con altura ajustable, con base y cuatro ruedas sin posibilidad de bloqueo.	\$214.900
Mesa compacta con ruedas		Mesa ajustable con 2 bases, con apertura facilitando la movilidad, posee 4 llantas con posibilidad de bloqueo.	\$ 112.000

Fuente: Construcción de los autores, 2019

Fuente precios: Tienweb y ergo & health, 2019

Al evaluar los diferentes diseños con los criterios de mayor importancia para los evaluadores en la elección de la mesa propuesta, se compara cada una de las mesas por medio del *check list* observado en la tabla 13, estableciendo un sistema de evaluación cerrado, marcando X en la casilla a la que pertenezca.

Tabla 13. Check list Mesa

Aspectos							
		Si	No	Si	No	Si	No
Tablero	Estable	x		x		x	
Posee Ruedas		x		x		x	
Ruedas	Posibilidad de bloqueo	x		x		x	
Base	Ajustable	x		x			x

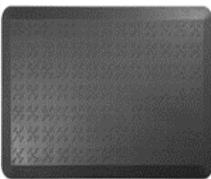
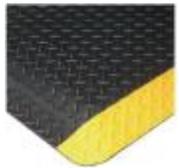
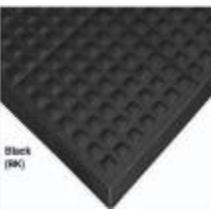
Fuente: Construcción de los autores, 2019

Al analizar los tres (3) ejemplares se tuvo en cuenta cada variable de forma equitativa, obviando el precio, debido a que la propuesta busca a través de las características y especificaciones de cada ejemplar la silla más adecuada para disminuir el nivel de riesgo en los operarios del área de producción de la empresa. Los diseños 1 y 2 obtuvieron la totalidad de los ítems evaluados para la elección de la mesa adecuada. Para la elección se tiene en cuenta otro factor de importancia, la facilidad de movilidad en el puesto de trabajo, debido a que el operario

no posee un espacio lo suficientemente grande, por ello se propone la mesa número 2, ya que gracias a su diseño y la cantidad de espacio ocupado, beneficia en este aspecto a cada operario en su respectivo puesto de trabajo, este diseño favorece la movilidad del operario, por medio del uso de 4 rodachines con posibilidad de bloqueo y 1 soportes verticales en un solo lado de la mesa, tiene un diseño de altura ajustable, con capacidad de rotación y movimientos alternos brindándole al trabajador un beneficio multivariado.

Con respecto al riesgo presentado en los puestos de trabajo donde los operarios realizan actividades en pie, se presentan distintos tapetes anti-fatiga que cumplen con las medidas de seguridad y bienestar para cada puesto de trabajo detalladas en la tabla 14.

Tabla 14. Propuesta tapete anti-fatiga

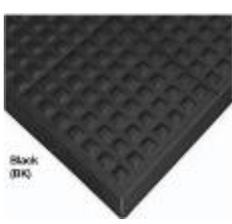
Nombre	Imagen	Descripción	Precio
tapete antifatiga personal tap-lustm02-1		Material de PU 100% no tóxico con gran resistencia al rasgado y textura suave. Fácil de limpiar y resistente a fluidos y productos químicos comunes. Diseño biselado y bordes sin curvatura que evitan el riesgo de tropezar.	\$130.000
Ultra soft diamond-plate 414		Especial para áreas seca, gran resistencia al rasgado, fácil de limpiar, diseño biselado con el fin de evitar accidentes, borde amarillo con el fin de evidenciarlo a la vista con espesor de 28,81 mm, garantía de 4 años	\$230.000
Rejuvenator 502		Tapetes antifatiga de 100% uretano. Con una gran combinación de confort, desempeño y resistencia excepcional, estos tapetes literalmente son resistentes al aplastamiento. Resistentes a las rasgaduras y a la abrasión, estos tapetes son excepcionales para áreas secas de alto uso. Garantía de 5 años	\$480.000

Fuente: Construcción de los autores, 2019

Fuente precios: Ergo & health, 2019

Al comparar las características de los tapetes antifatiga propuestos para los puestos de trabajo del área de producción se realizó el *check list* (Ver tabla 15), cada variable de forma equitativa, obviando el precio, debido a que la propuesta busca a través de las características y especificaciones de cada ejemplar el tapete antifatiga más adecuado para disminuir el nivel de riesgo en los operarios del área de producción de la empresa.

Tabla 15. *Check List* tapete antifatiga

Aspectos							
		Si	No	Si	No	Si	No
Tapete	Adecuado para áreas secas	x		x		x	
	Visualización de larga distancia		x	x			x
	Anti caídas	x		x			x
	Material abrasivo	x		x		x	

Fuente: Construcción de los autores, 2019

De acuerdo con los resultados obtenidos, el tapete con mayores beneficios para los puestos de trabajo es el número 2, Ultra soft diamond-plate 414, ayudando a la seguridad de los operarios en su visualización y del mismo modo en el confort, con una base de doble nitrilo (Ver figura 29).

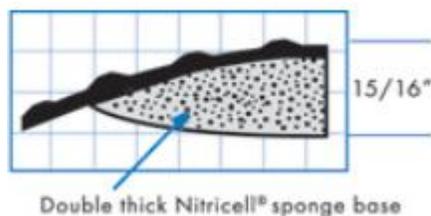


Figura 29. Base tapete antifatiga Ultra soft diamond-plate 414.

Fuente: Ergo &amp; Health S.A.S, 2018

Para la elección de los productos de la propuesta, el precio no se tomó como variable diferenciadora, se trabajó bajo características y necesidades de los operarios de la planta de producción, teniendo en cuenta las características fundamentales para cada producto

seleccionado. Cabe resaltar que cada producto antes comparado tiene un grado de beneficio para la propuesta y por medio del *check list* se seleccionó según el criterio del evaluador el que disminuiría la mayor cantidad de riesgo.

### 8.1.2 Puesto 1- selladora.

En nivel de riesgo del puesto de acuerdo al método aplicado fue alto, con puntuación de 8 debido a que el trabajador durante las posturas en pie mantiene un soporte unilateral e inestable. Se propone proporcionar al puesto de trabajo un tapete anti-fatiga de material de nitrilo de vinil reticulado ya que provee una doble resistencia y comodidad que los tapetes comunes de espuma de vinil. El tapete debe cubrir por completo la zona donde el trabajador se debe mover por ello se propone que las dimensiones sean 60,96 cm x 91,44 cm negro con borde amarillo, con espesor de 28,81mm.

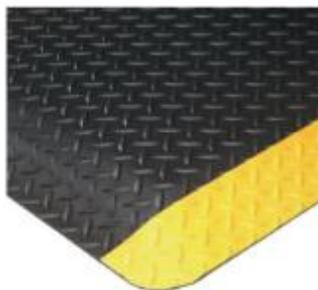


Figura 30. Tapete antifatiga Ultra soft diamond-plate 414.  
Fuente: Ergo & Health S.A.S

Al desarrollar la correcta capacitación e implementar el tapete anti – fatiga se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3 bajando la puntuación en las piernas y el ángulo de las mismas, quitando la postura inestable durante la actividad.

### 8.1.3 Puesto 2 – molinos.

El siguiente puesto de trabajo al realizar la evaluación arrojó un nivel de riesgo medio con puntuación de 6 en el lado derecho y 5 en el lado izquierdo, debido a que el operario debe realizar la actividad en pie e inclinar su tronco con flexión  $>60^\circ$ . Se propone implementar el tapete anti-fatiga establecido anteriormente (Ver figura 30).

Los autores al evidenciar las actividades del operario en el puesto de trabajo encontraron que existe la posibilidad de un accidente laboral al momento que el operario debe introducir su brazo para lograr triturar el producto defectuoso o que no cumplió con los estándares de calidad. Por ello con el fin de disminuir ese riesgo se propone un dispositivo de acero que permita agarrar

de manera ajustable todo tipo de envases, con medidas establecidas en la Figura 31, Figura 32 y 33. Junto con el análisis del objeto técnico y funcional.

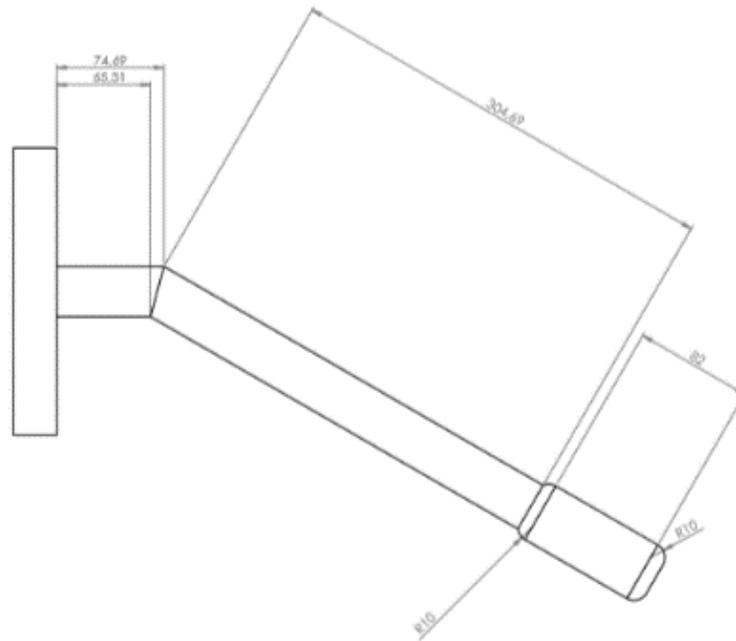


Figura 31. Plano lateral de herramienta propuesta (mm)

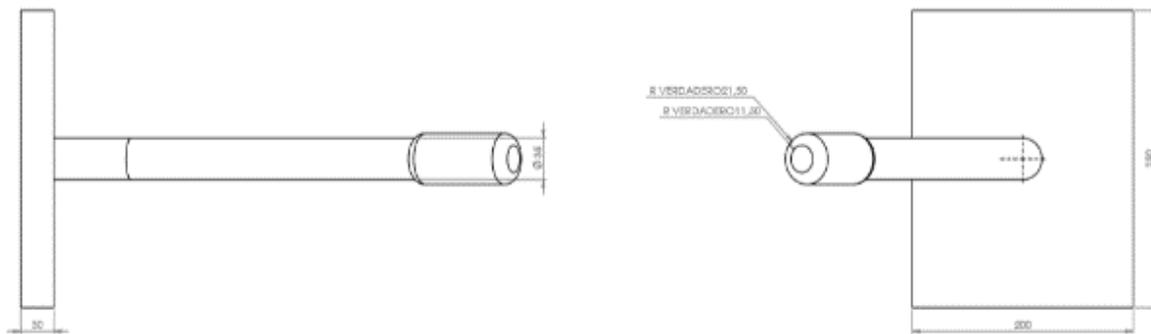


Figura 32. Plano herramienta

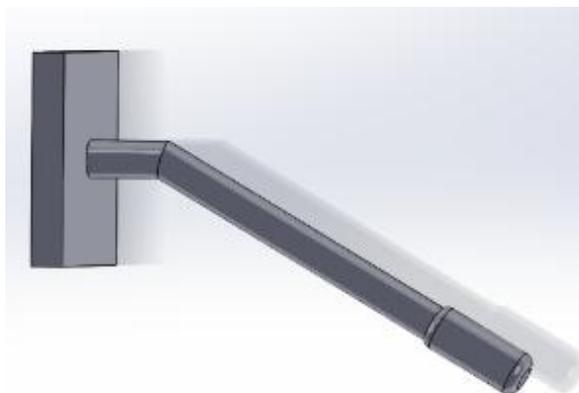


Figura 33. Solido herramienta propuesta  
Fuente: Construcción de los autores, 2019

Se realizó el análisis de objetos detallando cómo es la herramienta, qué función tiene y diferentes elementos de importancia a tener en cuenta para la propuesta. (Ver Tabla 24)

Figura 34. Análisis de objetos

<b>Análisis de objetos</b>	
<b>¿Qué forma tiene?</b>	La herramienta está compuesta por un tubo, con un mango, un tubo a 30° y un rectángulo con un grosor específico.
<b>¿Qué función cumple?</b>	La función de la herramienta es evitar que el operario de la máquina de molido deba usar su brazo para poder moler cada envase no conforme.
<b>¿Cuáles son sus elementos y cómo se relacionan?</b>	El tubo tiene un largo de 30 cm con un mango de 8 cm en su parte inferior, la parte superior del tubo va soldado a otro tubo a 30° con un largo de 6.5 cm, soldado al rectángulo con grosor de 3 cm, largo de 25 cm y ancho de 20 cm.
<b>¿Cómo funcionan?</b>	El operario debe poner el envase no conforme dentro de la máquina de molido, posterior a ello, presionar con la herramienta el envase hasta que el mismo sea triturado.
<b>¿Cómo está elaborado y de qué materiales?</b>	Tendrá un desarrollo manual con materiales preferiblemente de algún tipo de metal, se requiere soldadura y para el mango hecho en caucho.
<b>¿Qué valor tiene?</b>	De acuerdo a lo cotizado tendrá un valor de \$90.000 aproximadamente (Metálicas LUIS H., 2018)
<b>¿En qué se diferencia de objetos equivalentes?</b>	Será una herramienta que optimizará la eficiencia del proceso de molido, esta predicho a las medidas de la máquina.
<b>¿Cómo está relacionado con su entorno?</b>	Cualquier persona está en condiciones de poder usarla.

---

### Análisis de objetos

---

**¿Cómo está vinculado a la estructura sociocultural y a las demandas sociales?** La herramienta surgió de una condición insegura observada.

---

Fuente: Construcción de los autores, 2019

Con esto se debe implementar la capacitación correcta e implementar el tapete anti-fatiga junto con el dispositivo de agarre. Se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3 en ambos brazos, manteniendo posturas de tronco 0 a 20°, disminuyendo el cansancio al mantenerse en pie durante la actividad la extensión y flexión del brazo estará de 20° - 45°.

#### 8.1.4 Puesto 3 – sopladora 5 L.

Se evidencio al realizar la evaluación del método que el operario del puesto 3 mantienen debido a sus posturas un nivel de riesgo medio con puntuación de 6, debido a que en este puesto el trabajador mantiene una flexión de su tronco de 20° - 60°, flexión en sus brazos entre 45° - 90° y >100° en su antebrazo, sin apoyo en sus brazos y tronco debido a la falta de un mobiliario adecuado para realizar la actividad respectiva.

El trabajador realiza todas las actividades sentado, por ello se establecen que para las operaciones que se desarrollan en el puesto que el trabajador mantenga la espalda recta y apoyada al respaldo de la silla, nivelar a la mesa a la altura de los codos, adecuar la altura de la silla al tipo de trabajo y cambiar de posición y alternar con otras posturas (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2018,p.2).

De acuerdo con las características antes mencionadas se propone una silla como se puede ver en la figura 35 y con sus partes adaptable para cada trabajador que se encuentre en el puesto de trabajo.



Figura 35. Silla propuesta para el área de producción de la empresa  
Fuente: (Quirumed, 2019)

Se propone que la mesa de trabajo móvil con medidas de 45 cm de ancho a 100 cm de largo aproximadamente, con altura ajustable y de 4 ruedas para mayor estabilidad ver Figura 36.



Figura 36 .Modelo mesa de trabajo establecida  
Fuente: (Tienweb, 2019)

Al desarrollar una correcta capacitación e implementar la silla y la mesa ergonómica se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3 bajando la puntuación en las piernas con soporte bilateral y disminuyendo la postura inestable durante la actividad, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ , en sus brazos el trabajador bajará los grados en su postura a  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  y antebrazos a una flexión de  $60^{\circ}$  -  $100^{\circ}$ . Proyectando que el trabajador con ayuda de la capacitación y la silla junto con la mesa ergonómica tendrá una postura adecuada en su tronco, piernas, brazos y antebrazos.

#### **8.1.5 Puesto 4 – sopladora 2 L.**

El operario en el puesto 4 al aplicarle los cálculos pertinentes del método REBA arroja que tiene un nivel de riesgo medio con puntuación 6 debido a que el trabajador no cuenta con el mobiliario adecuado, lo que provoca flexiones de tronco de  $26^{\circ}$ , de cuello de  $44^{\circ}$  y piernas con soporte bilateral con  $120^{\circ}$  de flexión.

Las labores del trabajador del puesto 4 deben realizarse sentado, por ello se establece que debe mantener una posición correcta, así que se propone un mobiliario compuesto por una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características establecidas en la figura 35 y figura 36.

Se proyecta que al desarrollar la correcta capacitación, junto a la implementación de la silla y la mesa ergonómica el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 2 disminuyendo los ángulos de las piernas con soporte bilateral y de la postura inestable durante la actividad, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ , en los brazos del trabajador tendrán grados de flexión de  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  y antebrazos a una flexión de  $60^{\circ}$  -  $100^{\circ}$ .

### **8.1.6 Puesto 5 – sopladora 2 L.**

En el puesto 5 se evidencia que el nivel de riesgo es alto con puntuación de 8 debido a que el operario a pesar de tener silla y mesa en su puesto observo que el mobiliario no se encuentra a la altura correcta impidiendo que el trabajador pueda apoyar el tronco en el espaldar de la silla provocando cansancio y lateralización del mismo a  $18^\circ$ , afectando la posición del cuello y generando flexión y rotación del mismo de  $0^\circ$  a  $20^\circ$ . Se observa que en el grupo B existe lateralización del brazo y antebrazo con ángulos superiores a  $40^\circ$ .

Debido a que el trabajador realiza las actividades sentado y debe dejar producto terminado en bolsas, se propone un mobiliario compuesto por una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características establecidas en la figura 35 y figura 36.

Al desarrollar la correcta capacitación e implementar la silla y la mesa ergonómica, se proyecta a través del método REBA que el nivel de riesgo disminuya a nivel bajo con puntuación de 2 en diferentes posturas durante la actividad, la postura del tronco será erguido y disminuyendo lo mayor posible la lateralización a la hora de realizar las diferentes actividades del proceso incluyendo brazos y antebrazos.

### **8.1.7 Puesto 6 – sopladora 5 L.**

En el siguiente puesto de trabajo el nivel de riesgo fue medio con puntuación de 7, debido a que el operario debe realizar la actividad de pie y moverse dentro del puesto de trabajo para realizar la actividad, donde debe inclinar su tronco con flexión  $23^\circ$  y rotación en su cuello  $>20^\circ$ , en sus brazos mantiene ángulos de  $45^\circ - 90^\circ$  y en los antebrazos de  $< 60^\circ$ . Se propone implementar el tapete anti-fatiga establecido anteriormente en la figura 30.

Al desarrollar la correcta capacitación e implementar el tapete anti-fatiga se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA, que el nivel de riesgo disminuirá a nivel bajo con puntuación de 3 manteniendo posturas de tronco  $0$  a  $20^\circ$ , disminuyendo el cansancio al mantenerse en pie durante la actividad, desarrollando una posición bilateral con la postura de sus piernas, con extensión y flexión de los brazos de  $20^\circ - 45^\circ$  y en sus antebrazos de  $60^\circ - 100^\circ$ .

### **8.1.8 Puesto 7 – máquina de presión.**

El operario del puesto 7 de acuerdo a las posturas que realiza tiene un nivel de riesgo medio con puntuación de 7, el operario debe moverse por el puesto de trabajo en pie, provocando posturas inadecuadas.

En el siguiente puesto de trabajo el nivel, debido a que el operario debe realizar la actividad de pie y movilizarse dentro del puesto de trabajo y no cuenta con, el trabajador inclina su tronco con flexión  $20^{\circ}$ -  $60^{\circ}$  y laterización de este, genera rotación en su cuello  $>20^{\circ}$ , en sus brazos mantiene ángulos de  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  y en los antebrazos de  $< 60^{\circ}$ . Por ello se propone implementar el tapete anti-fatiga establecido anteriormente en la figura 30 y la mesa correspondiente en la figura 35.

Al desarrollar la correcta capacitación e implementar el tapete anti-fatiga se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 2 manteniendo posturas de tronco de  $0$  a  $20^{\circ}$  sin rotación o laterización, provocando una flexión de  $0^{\circ}$  a  $20^{\circ}$  en su cuello ayudando a disminuir el cansancio durante la actividad, desarrollando una posición bilateral con la postura de sus piernas, con extensión y flexión de los brazos de  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  y los antebrazos de  $60^{\circ}$  -  $100^{\circ}$ .

### **8.1.9 Puesto 8 – inyección 125 T.**

En el puesto 8 se evidencia que el nivel de riesgo es alto con puntuación de 10 debido a que el operario no mantiene apoyado su tronco en el espaldar de la silla provocando cansancio y a pesar de tener silla en su puesto de trabajo este mobiliario no se encuentra a la altura correcta para el trabajador, por ello se obtuvo flexión de  $20^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  en el tronco, flexión  $>20^{\circ}$  en el cuello, el trabajador mantiene soporte bilateral pero con ángulos  $> 60^{\circ}$  haciendo que este aparte de realizar trabajos con movimientos repetitivos también realice cambios rápidos de postura o posturas inestables. El puesto de trabajo no cuenta con una mesa de trabajo adecuada para la tarea que se está desarrollando, provocando flexión de  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  en sus brazos, flexión de  $>100^{\circ}$  en sus antebrazos y una rotación de muñeca de  $0^{\circ}$  a  $15^{\circ}$ .

Debido a que el trabajador realiza las actividades sentado, se propone de igual manera que en los puestos anteriores un mobiliario compuesto por una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características establecidas en la figura 35 y figura 36.

Al desarrollar la correcta capacitación e implementar la silla y la mesa ergonómica, se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a nivel bajo con puntuación de 2 debido a que la postura inadecuada es producto de la falta de conocimiento del trabajador y la propuesta ayudara a mejorar la postura de las piernas con soporte bilateral, disminuyendo la postura inestable durante la actividad, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ , con respecto a los brazos el trabajador tendrá de  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  y antebrazos a una flexión de  $60^{\circ}$  -  $100^{\circ}$ .

### **8.1.10 Puesto 9 – inyección 255 T.**

En el puesto 9 se evidencia que el nivel de riesgo es medio con puntuación de 7 debido a que el operario a pesar de tener mesa desarrolla la actividad que requiere el puesto fuera de ella, en su puesto de trabajo el mobiliario no se encuentra a la altura correcta del trabajador, por ello se obtuvo flexión  $>20^\circ$  en el cuello, el trabajador mantiene soporte bilateral en sus piernas con una flexión de  $30^\circ - 60^\circ$  haciendo que este aparte de realizar trabajos con movimientos repetitivos también realice cambios rápidos de postura o posturas inestables. En cuanto a sus brazos el trabajador adopta una flexión  $>90^\circ$  y una rotación de muñeca  $> 15^\circ$ . Debido a que el trabajador realiza las actividades sentado, se plantea de igual manera que en los puestos anteriores un mobiliario compuesto por una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características en la figura 35 y figura 36.

Al desarrollar una capacitación e implementar la silla y la mesa ergonómica se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3 bajando la puntuación en las piernas con soporte bilateral disminuyendo así los ángulos de flexión, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^\circ$  a  $20^\circ$ , en sus brazos el trabajador reducirá los grados en su postura a  $20^\circ - 45^\circ$  y antebrazos a una flexión de  $60^\circ - 100^\circ$ .

### **8.1.11 Puesto 10 – inyección 255 T.**

El operario del puesto 1º de acuerdo a la evaluación, tiene un nivel alto con puntuación de 9, ya que no cuenta con el mobiliario adecuado para realizar las actividades del puesto, es allí donde se encontró flexión de tronco  $>60^\circ$  y flexiones  $> 20^\circ$  en el cuello presentando rotación en ambas partes, dentro del puesto de trabajo se realizan actividades con movimientos repetitivos y durante la actividad realiza cambios rápidos de postura o posturas inestables. En los brazos el trabajador adopta una flexión  $45^\circ - 90^\circ$  y flexión  $<60$  en uno de sus antebrazos.

Se propone una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características establecidas en la figura 35 y figura 36. Y con esto se proyecta a través del desarrollo del método REBA que al desarrollar la correcta capacitación e implementar la silla y la mesa el nivel de riesgo disminuya a bajo con puntuación de 3, disminuyendo la puntuación en las pierna con soporte bilateral disminuyendo así los ángulos de flexión, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^\circ$  a  $20^\circ$ , en sus brazos el trabajador bajará los grados en su postura a  $20^\circ - 45^\circ$  y antebrazos a una flexión de  $60^\circ - 100^\circ$ .

### **8.1.12 Puesto 11 – inyección 305 T.**

En el puesto 11 al realizar la aplicación del método REBA se evidencia que el nivel de riesgo es alto con puntuación de 9, debido a que el trabajador no cuenta con un mobiliario adecuado para el desarrollo de la actividad del puesto. Por ello se evidenciaron posturas inadecuadas, al momento de alcanzar el producto, el trabajador desarrolla un flexión  $>60^\circ$  en su tronco y rotación del mismo, su cuello presenta flexiones  $> 20^\circ$  presentando rotación del mismo, en cuanto a los brazos el trabajador adopta una flexión  $45^\circ - 90^\circ$  y flexión  $60^\circ - 100^\circ$  en sus antebrazos y en sus piernas el trabajador presento soporte unilateral para algunas acciones y cambios rápidos de postura y movimientos repetitivos.

La propuesta para este puesto de trabajo consiste en un mobiliario compuesto por una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características establecidas en la figura 35 y figura 36 y al desarrollar una capacitación e implementar la silla y la mesa ergonómica se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuya a nivel medio con puntuación de 4 disminuyendo así los ángulos de flexión en su tronco y antebrazos, disminuyendo a los ángulos adecuados para la labor del puesto de trabajo.

### **8.1.13 Puesto 12 – inyección 305 T.**

En el puesto 12 se evidencia que el nivel de riesgo es alto con puntuación de 9 debido a que el trabajador a pesar de contar con una silla y mesa, no hace uso adecuado del mismo, sin apoyo estable en el espaldar por ello se evidenciaron posturas inadecuadas, el trabajador presenta flexión de  $20^\circ - 60^\circ$  de tronco, flexiones  $> 20^\circ$ , en el cuello, en cuanto a sus brazos el trabajador adopta una flexión  $>90^\circ$  y en sus piernas el trabajador presento soporte unilateral para algunas acciones manteniendo cambios rápidos de postura y movimientos repetitivos.

Debido a que el trabajador realiza las actividades sentado, se propone de igual manera que en los puestos anteriores un mobiliario compuesto por una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características establecidas en la figura 35 y figura 36.

Al desarrollar una capacitación e implementar la silla y la mesa ergonómica se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3 bajando la puntuación en las piernas con soporte bilateral disminuyendo así los ángulos de flexión, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^\circ$  a  $20^\circ$ , en sus brazos el trabajador bajará los grados en su postura a  $20^\circ - 45^\circ$  y antebrazos a una flexión de  $60^\circ - 100^\circ$ .

#### **8.1.14 Puesto 13 – inyección 125 T.**

En el puesto 13 se evidencia que el nivel de riesgo es bajo con puntuación de 3 debido a que el trabajador tiene posturas correctas en el tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en el transcurso de sus actividades. Aun así, con el fin de mantener el nivel de riesgo bajo, se propone que en los puestos anteriores un mobiliario compuesto por una silla y una mesa ergonómicas con las medidas y características establecidas en la figura 35 y figura 36 y la capacitación en los mismos.

#### **8.1.15 Puesto 14a-- impresora offset 1**

En el puesto de trabajo 14a se evidencia que el nivel de riesgo es medio con puntuación de 6 debido a que el trabajador presenta flexiones  $>60^\circ$  en el tronco, en los brazos el trabajador adopta una flexión  $>90^\circ$  y antebrazos con flexión de  $<60^\circ$ . Todas las actividades del puesto el trabajador debe realizarlas en pie.

Se propone el tapete anti-fatiga en la figura 30 con el cual, se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuya a bajo con puntuación de 3, la postura ayudara a las horas continuas en pie al desarrollar su labor.

#### **8.1.16 Puesto 14b – impresora offset 1**

En el puesto 14b se evidencia que el nivel de riesgo es medio con puntuación de 6 debido a que el trabajador dentro del puesto de trabajo desarrollo flexión  $>60^\circ$  en el tronco. En cuanto a sus brazos el trabajador adopta una flexión  $>90^\circ$ , desarrollando actividades de larga duración en pie.

Debido a que el trabajador realiza las actividades en pie se propone el tapete anti-fatiga en la figura 30 con el cual, se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuya a bajo con puntuación de 3, el uso del mismo beneficiara al trabajador frente a las horas continuas en pie desarrollando la actividad.

#### **8.1.17 Puesto 14c – impresora offset 1.**

El operario del puesto 14c tiene según el método REBA un nivel de riesgo medio con puntuación de 6 debido a que presenta flexiones  $>60^\circ$  en el tronco, flexión  $> 20^\circ$  en el cuello y para algunas acciones generando cambios rápidos de postura y movimientos repetitivos, en cuanto a sus brazos el trabajador adopta una flexión  $>90^\circ$  y antebrazos con flexión de  $<60^\circ$ .

Se propone por una silla ergonómica con las medidas y características establecidas en la figura 36 debido a que al desarrollar una capacitación e implementar la silla, se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3 bajando la puntuación, la postura del tronco disminuiría a un ángulo de  $0^{\circ}$  a  $20^{\circ}$  y en sus brazos el trabajador bajará los grados en su postura a  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ .

#### **8.1.18 Puesto 15a- impresora offset 2.**

En el puesto de trabajo 15a se evidencia que el nivel de riesgo es medio con puntuación de 6, debido a que el trabajador al realizar sus labores en pie, flexiona el tronco con ángulos  $>60^{\circ}$ , realiza movimientos repetitivos, en cuanto a los brazos el trabajador adopta una flexiones  $>90^{\circ}$  y las piernas en postura estable y soporte bilateral adecuado.

Al desarrollar una capacitación e implementar el tapete anti-fatiga se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3, con postura de tronco de ángulo de  $0^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ , en los brazos disminuirá a  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  y del mismo modos tendrá un soporte en sus piernas para las horas continuas que debe permanecer en pie.

#### **8.1.19 Puesto 15b – impresora offset 2.**

En la estación de trabajo se evidencia que el nivel de riesgo en un puesto es medio con puntuación de 6 debido a que en los puestos críticos el trabajador flexiona  $>60^{\circ}$  el tronco, el trabajador realiza movimientos repetitivos y en cuanto a sus brazos el trabajador adopta una flexión  $>90^{\circ}$ . En la misma estación de trabajo un puesto de trabajo en el cual se debe trabajar tiene un nivel de riesgo alto con puntuación de 9 debido a que a pesar de tener silla, el operario no hace uso del mobiliario adecuadamente aumentando los ángulos en todos factores evaluados.

Debido a que el trabajador realiza las actividades sentado, se propone por una silla ergonómica con las medidas y características establecidas en las figura 35 y figura 36 y al desarrollar una capacitación e implementar los mobiliarios se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3, del mismo modo la postura del tronco tendría un ángulo de  $0^{\circ}$  a  $20^{\circ}$  y en sus brazos el trabajador bajará los grados en su postura a  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ .

#### **8.1.20 Puesto 16 al 19 – serigráficas.**

En los puestos de trabajo del 16 al 19 se evidencian que el nivel de riesgo es bajo con puntuación de 3 debido a que los trabajadores mantienen posturas adecuadas con respecto al

trabajo que realizan. Los puestos cuentan con sillas fijas para los trabajadores que desarrollan actividades sentados, por ello se propone por una silla ergonómica con las medidas y características establecidas en la figura 30 y al desarrollar una capacitación e implementar la silla se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá 1 punto.

#### **8.1.21 Puesto 20 – tampografica.**

El siguiente puesto de trabajo el nivel de riesgo fue medio con puntuación de 5 debido a que el operario debe realizar la actividad en pie, manteniendo posturas adecuadas de acuerdo al grupo A ya que mantiene el tronco, cuello y piernas con ángulos de inclinación adecuados, en el grupo B el trabajador mantiene posturas que no le favorecen ergonómicamente, en sus brazos mantiene ángulos de  $> 90^\circ$  y en los antebrazos de  $> 100^\circ$ . Se propone que el trabajo se desarrolle sentado incluyendo una mesa con las medidas y características establecidas en la figura 28 y el tapete antifatiga detallado en la figura 23.

Al desarrollar una capacitación e implementar la mesa y tapete antifatiga se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a bajo con puntuación de 3, bajando la puntuación en las piernas con soporte bilateral disminuyendo así los ángulos de flexión, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^\circ$  a  $20^\circ$ .

#### **Puesto 21 –Flameadora.**

En el puesto 21 se evidencia que el nivel de riesgo es medio con puntuación de 6, debido a que el operario no cuenta con una mesa de trabajo y además la altura de la silla no es la adecuada para el desarrollo de las actividades, provocando flexiones  $>20^\circ$  en el cuello y de  $30^\circ$  -  $60^\circ$  en las piernas, haciendo que este, aparte de realizar trabajos con movimientos repetitivos también realice cambios rápidos de postura o posturas inestables. En cuanto a sus brazos el trabajador adopta una flexión  $45^\circ$  -  $90^\circ$  debido a que el trabajador realiza las actividades sentado, de igual manera se propone un mobiliario compuesto por una silla con las características establecidas en la figura 36.

Al desarrollar una capacitación e implementar la silla ergonómica, se proyecta a través de las tablas realizadas en el método REBA que el nivel de riesgo disminuirá a nivel bajo con puntuación de 2, bajando la puntuación en las piernas con soporte bilateral disminuyendo así los ángulos de flexión, la postura del tronco tendrá un ángulo de  $0^\circ$  a  $20^\circ$  y en sus brazos el trabajador bajará los grados en su postura a  $20^\circ$  -  $45^\circ$ .

Como se puede ver la figura 37, se establece un rango de 1 a 10 donde 10 es el nivel mayor de riesgo al que se puede encontrar el trabajador en el puesto de trabajo y 1 el más satisfactorio, del mismo modo, el diagrama está dividido en los puestos de trabajo y el escenario propuesto del nivel sin la propuesta (a la izquierda) y a el nivel de riesgo con la propuesta (lado derecho) con su respectivo color representativo del nivel de riesgo, rojo-alto, amarillo-medio y verde-bajo. En donde se evidencia que el desarrollo de la correcta capacitación y establecer de manera correcta el mobiliario de los puestos de trabajo ayudara a la disminución del nivel del riesgo en cada puesto de trabajo. Se puede observar que el 100% de los 24 puestos de trabajo se encontraran en niveles por debajo de 4, eso quiere decir, que la propuesta ayudara a mantener el nivel de riesgo entre medio y bajo según las características del puesto.

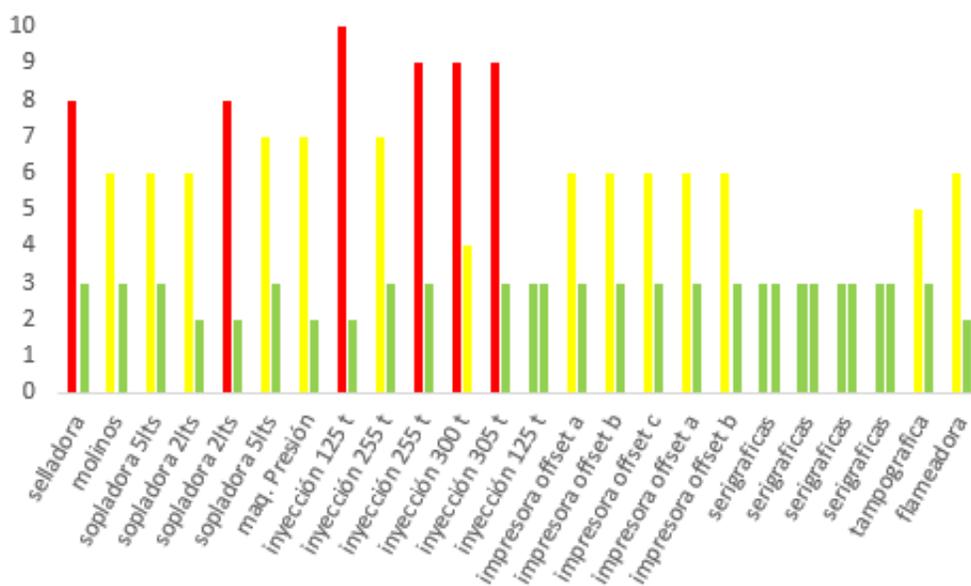


Figura 37. Gráfica de barras comparando el nivel de riesgo de cada puesto de trabajo  
Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos, 2018

## 8.2 Plan de capacitación

A partir del diagnóstico, se evidenció que la mayoría de los trabajadores adoptan malas posturas y tienen vacíos en el área de conocimiento de la ergonomía, es por esto que se busca implementar un plan de capacitación con el objetivo de disminuir errores que se presentan por parte del personal para evitar que estos eventos se vuelvan a presentar.

Desarrollar las capacidades y conocimiento del trabajador proporciona beneficios tanto para éstos como para la empresa. Según Delfín (2010) a los empleados les ayuda a incrementar sus

conocimientos, habilidades y cualidades mientras que a la empresa le favorece al incrementar los costos-beneficio.

El plan de capacitación es una propuesta que busca la adherencia del personal a las buenas prácticas, para que siguiendo los pasos de estos se eviten eventos adversos, incidentes y/o lesiones como lo son:

- **Dorsalgia:** Dolor intenso en la región dorsal de la columna vertebral, se presenta usualmente en personas que laboran sentadas sin una silla ergonómica.
- **Cervicalgia:** Dolor en el cuello que se origina en la parte posterior, en la mayoría de los casos se debe a posturas incorrectas.
- **Torticolis:** Contracción e inflamación de los nervios cervicales, generalmente se presentan al adoptar posturas inadecuadas.
- **Epicondilitis:** Inflamación de los tendones que unen los músculos del antebrazo y de la mano con el epicondilo, es una lesión de codo muy común en personas que involucran movimientos repetitivos de la muñeca.
- **Cifosis:** Curvatura de la columna vertebral, Dicha deformación se presenta por trabajar tiempos prolongados en sillas no ergonómicas, generando dolor, sensibilidad, fatiga entre otros. (EL UNIVERSAL , 2017,p.1)

A fin de considerar varias alternativas se postularon tres empresas dedicadas a prestar el servicio de capacitación, las cuales fueron evaluadas a manera objetiva, teniendo en cuenta aspectos como el costo, la calidad, experiencia y experticia del capacitador de cada una de las empresas.

Tabla 16. Calificación empresas.

ASPECTOS	%	A	B	C
<b>COSTO</b>	2			
	5%	,25	,75	
<b>CALIDAD</b>	2			
	5%	,25	,25	,25
<b>EXPERIENCIA</b>	2			
	5%		,25	,75
<b>EXPERTICIA</b>	2			
	5%		,75	,25
<b>TOTAL</b>	1			
	00%	8	,5	6
				7
				,25

Fuente: Construcción de los autores, 2018

Donde A es la empresa Ergomed Ltda, B es Ergosourcing y C es Fisoc, las cuales obtuvieron una calificación de acuerdo a cada aspecto evaluado, siendo la empresa A “Ergomed Ltda” la empresa con mayor puntaje, por ende se sugiere contratar con A.

**Diseño:** Plan de capacitación del equipo de trabajo.

**Capacitación:** Una capacitación enfocada al trato y manejo de los espacios y herramientas de trabajo, el cuidado que se debe tener con ellos enfatizando en la ergonomía y bienestar. La capacitación será realizada por la empresa ERGOMED LTDA dedicada a prestar asesoría y consultoría en Ergonomía, Seguridad y salud en el trabajo a empresas públicas y privadas de diferentes actividades económicas en Colombia, teniendo como pilar “la salud y la seguridad”.

#### **Objetivo del plan de capacitación:**

- Definir y compartir con los participantes el concepto de ergonomía en el lugar de trabajo
- Reconocer los diferentes movimientos que posee nuestro cuerpo y correlacionarlos con los factores de riesgo ergonómico involucrados en el desarrollo de lesiones osteomusculares, proporcionando estrategias de prevención.
- Comprender los factores de riesgo generales a los cuales pueden estar expuestos los empleados en el lugar de trabajo, y que podrían conducir a traumas acumulativos.
- Comprender la importancia del uso de elementos de protección personal.
- Brindar las herramientas necesarias que permitan el conocimiento y manejo de descansos activos, mediante técnicas efectivas para cada tarea. (pausas activas).

**Finalidad:** Transmitir y poner a disposición del talento humano de la compañía toda la información, prácticas y estrategias necesarias para el correcto uso de las herramientas y espacios de trabajo, a fin de disminuir el nivel de riesgo disergonómico. Además, con este plan, lo que se busca es: Prevenir futuras lesiones en la fuerza laboral.

#### **PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

El paso a paso del plan de capacitación de los empleados empieza

### **1. Definir el plan de capacitación: Estará enfocado a los siguientes aspectos:**

- Fortalecer los conocimientos y habilidades del personal asistencial acerca de los objetivos propuestos en el plan de capacitación.
- Estandarizar procedimientos dentro de las jornadas laborales como pausas activas.
- Tener en cuenta los comentarios de la fuerza laboral dado que son ellos los que interactúan constantemente con los factores disergonómicos, a fin de poder retroalimentar.

### **2. Proceso de elaboración del plan de capacitación:**

- Identificar a los interesados: Para el plan de capacitación los interesados son el equipo de trabajo que está involucrado tanto en la producción de envases plásticos (inyección y soplado) como en el diseño y decorado.
- Definir el alcance: El plan de capacitación estará dirigido específicamente al personal encargado del área de producción de la compañía.
- Establecer entregables: Al finalizar cada sesión se diligenciará una serie de formatos para dejar un acta firmada por los asistentes (Figura 30), evaluar los temas tratados en la sesión (Figura 31) y evidenciar posibles mejoras para futuras capacitaciones (Figura 32).
- Establecer las reuniones con los integrantes de la capacitación: La empresa contratada para prestar el servicio de capacitación junto con la profesional del área de recursos humanos coordinara el desarrollo de la capacitación.
- Actividades para cada reunión:

Se socializarán los análisis obtenidos en el diagnóstico de las herramientas (LEST, REBA y *check list OCRA*) a fin de informar al equipo de trabajo acerca de las falencias que existen.

Luego de la socialización se le expondrá al equipo de trabajo todas las temáticas propuestas a fin de que los participantes apliquen toda la información, prácticas y estrategias adecuadas durante su jornada laboral.

Establecer el lugar y hora para impartir la capacitación: Esta capacitación se hará de manera presencial en las instalaciones de la compañía, debido a que este lugar cuenta con la infraestructura necesaria en cuanto a espacio, instalaciones y medios audiovisuales para la realización de esta. Aparte se sugiere se imparta dicha capacitación en las horas de la mañana dado que según Hederich (2010) cuando se requiera realizar tareas complejas con un nivel alto

de concentración como una reunión o la planificación de un proyecto, asegura que deberían realizarse en la mitad de la mañana puesto que en este momento es cuando se cuenta con más energía, y por otra parte las actividades sencillas y monótonas es preferible realizarlas en las últimas horas del día.

- La cantidad horaria será de 4 horas y el número de sesiones será 1, se conformarán 2 grupos, el primero será de 27 empleados y el segundo de 28 empleados.
- Realizar la capacitación: Teniendo definidos los temas a tratar se procederá a realizar la capacitación por parte de la persona(s) que disponga la consultora ERGOMED LTDA.

Figura 38. Formato plan de capacitación

<b>FORMATO DE PLAN DE CAPACITACION.</b>			
<b>AREA DE RECURSOS HUMANO</b>			
<b>FECHA:</b>			
El plan de capacitación es una propuesta que busca la adherencia del personal a las buenas prácticas enfatizado en la ergonomía y bienestar.			
<b>Datos de la empresa</b>			
Nombre o razon social:			
Nombre del encargado de la capacitacion:			
Telefono(s):		Emal:	
Nombre de la actividad:			
<b>INFORMACIÓN SOBRE EL PLAN Y PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN</b>			
<b>OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACION</b> Capacitar a la fuerza laboral de la empresa Plastivalle S.A.S en temas de ergonomía y bienestar.	<b>GRUPO DE INTERESADOS:</b> Para el plan de capacitación los interesados son el equipo de trabajo que está involucrado tanto en la producción de envases plásticos (inyección y soplado) como en el diseño y decorado.		
<b>TEMAS A TRATAR:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y compartir con los participantes el concepto de ergonomía en el lugar de trabajo.</li> <li>• Reconocer los diferentes movimientos que posee nuestro cuerpo y correlacionarlos con los factores de riesgo ergonómico involucrados en el desarrollo de lesiones osteomusculares, proporcionando estrategias de prevención.</li> <li>• Comprender los factores de riesgo generales a los cuales pueden estar expuestos los empleados en el lugar de trabajo, y que podrían conducir a traumas acumulativos.</li> <li>• Comprender la importancia del uso de elementos de protección personal.</li> <li>• Brindar las herramientas necesarias que permitan el conocimiento y manejo de descansos activos, mediante técnicas efectivas para cada tarea (pausas activas).</li> </ul>			
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Nombre y firma del encargado o representante legal de la compañía.			

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos, 2018

Figura 39. Formato de evaluación de los participantes

<b>FORMATO DE PLAN DE EVALUACION.</b>				
<b>AREA DE RECURSOS HUMANO</b>				
<b>FECHA:</b>				
Este cuestionario tiene como fin evaluar las diferentes actividades de capacitación desarrolladas por el programa de RECURSOS HUMANOS, su evaluación es de vital importancia para nosotros, por favor marque con una "X" la respuesta que más se asemeje a su opinión.				
<b>Objetivos de la capacitación</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	
¿Los objetivos del programa estuvieron definidos en forma clara y concreta?				
¿Los nuevos aprendizajes le son útiles para desempeñar mejor sus funciones?				
¿En el programa ha obtenido nuevos conocimientos y aprendizajes?				
<b>Metodología y logística</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
como califica como se realizo el programa de capacitacion				
como se sintio en el desarrollo del programa				
El material didactico utilizado fue				
El tiempo destinado para la capacitacion fue				
<b>Desempeño de los capacitantes</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
Dominio y claridad del tema				
Presentacion personal				
comunicación				
Respeto				
motivacion				
OBSERVACIONES:				
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> Nombre y firma.				

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos, 2018

Figura 40. Formato de asistencia

FORMATO DE ASISTENCIA									
AREA DE RECURSOS HUMANO									
FECHA:									
Formato de asistencia a capacitacion									
N°	Nombre	Apellido	proceso	evaluacion		recibio el material		Observaciones	
				aprobo	reprobo	si	no		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
28									
29									
30									
31									
32									
<b>Tema de la capacitacion:</b>						<b>Nombre de la capacitacion:</b>			

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa de plásticos, 2018

### **8.3 Plan de contratación de nuevo personal.**

Debido a los resultados obtenidos en la aplicación del *check list OCRA* se pudo analizar que el factor más importante y el que más repercutía en la puntuación obtenida por cada puesto de trabajo fue el factor de duración (FD) el cual, al ser el factor multiplicador de los demás factores y obtener la puntuación más alta en el 85,71% de los puestos de trabajo, generaba que la valoración de estos fuera alta. Esto debido a que la jornada laboral de 12 horas es muy extensa y solo se cuenta con 45 minutos libres, repartidos entre 30 minutos para el almuerzo y 15 de descanso.

Debido a los altos costos que generaría el cambio de maquinaria y a la diversidad de productos demandados, no se contempló el escenario de realizar una propuesta de control en la fuente y si una propuesta en las personas.

Teniendo en cuenta que el área de producción está compuesta por las sub-áreas de “inyección” y “soplado” que funcionan las 24 horas del día y que “diseño y decorado” funciona 12 horas al día, se planteó como tercera propuesta el aumento de la fuerza laboral. Evolucionando de dos turnos laborales de 12 horas en un día, a lograr tener 3 turnos de 8 horas laborales dentro de un día para las áreas de soplado e inyección y aparte para el área de diseño y decorado se propuso un turno de 8 horas laborales diarias y otro de media jornada a fin de completar las doce horas que esta área se encuentra en funcionamiento, esto a fin de evitar sanciones para la compañía y enfermedades para la fuerza laboral.

Dado que según el código sustantivo del trabajo (2018) en su artículo 161, la duración máxima de la jornada ordinaria de trabajo es de ocho (8) horas al día y cuarenta y ocho (48) a la semana o se podrá acordar que la jornada semanal de cuarenta y ocho (48) horas se realice mediante jornadas diarias flexibles de trabajo, distribuidas en máximo seis días a la semana con un día de descanso obligatorio, que podrá coincidir con el domingo. Así, el número de horas de trabajo diario podrá repartirse de manera variable durante la respectiva semana teniendo como mínimo cuatro (4) horas continuas y como máximo hasta diez (10) horas diarias. Por otra parte, las horas extras según el artículo 162 tienen un número máximo de horas permitidas durante una semana, siendo doce (12) horas semanales lo máximo permitido. Debido a esto se puede inferir que la compañía no se encuentra dentro de la normatividad impuesta por el estado colombiano dentro del código sustantivo del trabajo, dado que su fuerza laboral del área de producción labora un total de setenta y dos (72) horas semanales.

Así mismo, una jornada de 12 horas laborales trae consigo una serie de consecuencias en la salud de quienes se someten a la jornada en cuestión, dentro de ellas:

- Depresión.
- Ansiedad.
- Insomnio
- Problemas cardiovasculares, lo cual según un estudio del “*University College London*” se afirma que hay una relación entre las largas jornadas de trabajo y la aparición de problemas cardiovasculares.
- Riesgo de obesidad dado que en un estudio realizado por “*University of Maryland School*” se establece una relación entre el riesgo de sufrir obesidad debido a las largas jornadas de trabajo.
- Problemas cerebrales debido a un informe de “*American Journal of Epidemiology*” las largas jornadas de trabajo y problemas cerebrales entablan una relación. dado que en el estudio que realizaron se denoto que aquellas personas con jornadas de trabajo prolongadas muestran peores destrezas mentales, un deterioro de la memoria a corto plazo y un mayor riesgo de sufrir futuras enfermedades mentales.

De modo que se realizó una propuesta de contratación de personal para suplir las actividades de la planta, teniendo como base la información suministrada por la compañía en cuanto a los salarios de los operarios de planta, a fin de realizar un análisis de la situación actual y la proyectada financieramente como se muestra a continuación.

Tabla 17. Información salarial operarios planta.

CONCEPTO	VALOR
BASE SALARIAL	\$
	832.000,00
Valor semanal	\$
	208.000,00
Valor Diario del Salario	\$
	27.733,33
Auxilio de Transporte Mensual	\$
	88.211,00
Valor Hora Ordinaria	\$
	3.466,67

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa, 2018

De acuerdo con esta información se realizó el análisis de la situación actual, el cual se detalla en el anexo J y se resume a continuación mostrando el análisis de recargos de los turnos del área de producción:

Tabla 18. Análisis actual recargos inyección y soplado turno diurno.

<b>DIA</b>	<b>HORARIO</b>	<b>RECARGO</b>	<b>FACTOR</b>	<b>BASE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR A PAGAR</b>
		Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	19.5	\$ 84.499,98
LUNES		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
A	6:00 AM -	Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
SABADO	6:00 PM	Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa, 2018

Tabla 19. Análisis actual recargos inyección y soplado turno nocturno.

<b>DIA</b>	<b>HORARIO</b>	<b>RECARGO</b>	<b>FACTOR</b>	<b>BASE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR A PAGAR</b>
		Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	4333,33333	0	\$ -
LUNES		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
A	6:00 PM -	Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	30	\$ 36.400,02
SABADO	6:00 AM	Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	19.5	\$ 118.300,02
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa., 2018

Tabla 20. Análisis actual recargos diseño y decorado.

<b>DIA</b>	<b>HORARIO</b>	<b>RECARGO</b>	<b>FACTOR</b>	<b>BASE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR A PAGAR</b>
		Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	19,5	\$ 84.449,98
LUNES	6:00 AM -	Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
A	6:00 PM	Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
SABADO		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa, 2018

Tabla 21. Resumen situación actual área producción.

TOTAL SEMANA 1	\$ 292.500,00	DIURNO	INYECCION Y SOPLADO
TOTAL SEMANA 1 Y 3	\$ 585.000,00		
TOTAL SEMANA 2	\$ 362.700,00	NOCTURNO	
TOTAL SEMANA 2 Y 4	\$ 725.400,00		
TOTAL MES 1 OPERARIO	\$ 1.398.611,00		
TOTAL MES 22 OPERARIOS	\$ 30.769.442,00		
TOTAL SEMANA 1	\$ 292.500,00		
TOTAL SEMANA 1, 2, 3 Y 4	\$ 1.258.211,00		
TOTAL MES 1 OPERARIO	\$ 1.258.211,00		
TOTAL MES 11 OPERARIOS	\$ 13.840.321,00		
TOTAL NOMINA AREA DE PRODUCCION			
TOTAL CON FACTOR PRESTACIONAL (1,52)		\$	44.609.763,00
		\$	67.806.839,76

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa, 2018

De acuerdo al análisis financiero de la situación actual de la empresa de plásticos, se determinó que el costo de la nómina del área de producción la cual está compuesta por 33 empleados y tiene un factor prestacional de 1,52 es de \$ 67.806.839,76 pesos.

Debido al riesgo generado por las extensas jornadas y a que este tipo de turnos usados dentro de la compañía están infringiendo la ley colombiana, se procedió a realizar una propuesta que cumpla como primera medida las normas del código sustantivo del trabajo y aparte que trate de reducir lo máximo posible el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial, por ello se realizó el análisis de la propuesta, el cual se detalla en el anexo K y se resume a continuación:



Tabla 22. Análisis propuesta recargos inyección y soplado turno A (5:00 AM- 1:00 PM).

<b>DIA</b>	<b>HORARIO</b>	<b>RECARGO</b>	<b>FACTOR</b>	<b>BASE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR A PAGAR</b>
<b>LUNES A SABADO</b>	5:00 AM - 1:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	6	\$ 7.279,98
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa., 2018

Tabla 23. Análisis propuesta recargos inyección y soplado turno B (1:00 PM - 9:00 PM)

<b>DIA</b>	<b>HORARIO</b>	<b>RECARGO</b>	<b>FACTOR</b>	<b>BASE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR A PAGAR</b>
<b>LUNES A SABADO</b>	1:00 PM - 9:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa., 2018

Tabla 24. Análisis propuesta recargos inyección y soplado turno C (9:00 PM - 5:00 AM)

<b>DIA</b>	<b>HORARIO</b>	<b>RECARGO</b>	<b>FACTOR</b>	<b>BASE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR A PAGAR</b>
<b>LUNES A SABADO</b>	9:00 PM - 5:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	48	\$ 58.240,02
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa 2018

Tabla 25. Análisis propuesta recargos diseño y decorado turno A (6:00 AM - 2:00 PM)

DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
<b>LUNES A SABADO</b>	6:00 AM - 2:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa, 2018

Tabla 26. Análisis propuesta recargos diseño y decorado turno B Media jornada (6:00 AM - 2:00 PM)

DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
<b>LUNES A SABADO</b>	02:00 PM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	0
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1	\$ 7.280,00	0	0
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	0
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	0

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa, 2018

Tabla 27. Resumen situación actual área producción.

ESCENARIOS	1	2	3	4	TOTAL	TOTAL 11 EMPLADOS POR MES
<b>escenario 1</b>	\$ 215.280,00	\$ 208.000,00	\$ 266.240,00	\$ 215.280,00	\$ 993.011,00	\$ 10.923.121,00
<b>escenario 2</b>	\$ 208.000,00	\$ 266.240,00	\$ 215.280,00	\$ 208.000,00	\$ 985.731,00	\$ 10.843.041,00
<b>escenario 3</b>	\$ 266.240,00	\$ 215.280,00	\$ 208.000,00	\$ 266.240,00	\$ 1.043.971,00	\$ 11.483.681,00
<b>Total nomina inyección y soplado mensual 33 empleados</b>						\$ 33.249.843,00
<b>Total mes 11 operarios ( jornada completa) diseño y decorado</b>						\$ 10.122.321,00
<b>Total mes 11 operarios (media jornada)</b>						\$ 5.061.160,50
<b>Total nomina área de producción</b>						\$ 48.433.324,50
<b>Factor prestacional</b>						\$ 73.618.653,24

Fuente: Construcción de los autores con información de la empresa, 2018

De acuerdo al análisis financiero de la propuesta dentro de la empresa, se determinó que el costo de la nómina del área de producción la cual estaría compuesta por 55 empleados y tendría un factor prestacional de 1,52 es de \$73.618.653,24 pesos.

Al analizar la clasificación establecida en la ley 590 del 2000 la cual describe el fomento de micro, pequeñas y medianas empresas, se identificó que la empresa de plásticos se encuentra establecida como mediana, ya que el total de fuerza laboral actual se encuentran dentro de un intervalo de 50 a 200 empleados.

Del mismo modo, al proponer el plan de contratación, la empresa de plásticos analizó el riesgo que esta propuesta traería al ubicarlos en grandes empresas, lo cual dentro del análisis se evidenció que la contratación de más personal para el área de producción seguiría posicionando a la compañía dentro del fomento actual (Mediana empresa); de esta manera la propuesta es una alternativa viable para reducir el riesgo presentado en la aplicación del *check list OCRA* en cada puesto de trabajo, dado que el puntaje obtenido en el factor de duración reduciría y además, prevendrían futuras sanciones por parte del Ministerio del Trabajo por incumplir la normatividad vigente en el código sustantivo del trabajo; A continuación, se detalla la reducción del nivel de riesgo a partir de la propuesta planteada.

Tabla 28. Reducción nivel de riesgo *Check List OCRA*.

puesto	factor de duración		5 factores		índice de riesgo			
	actual	proyectado	derecha	izquierda	dch-actual	izq-actual	dch-proyectada	izq- proyectada
1	1,5	0,95	4,17	4,17	6,25	6,25	3,96	3,96
2	0,65	0,5	7,00	5,49	4,55	3,57	3,50	2,75
3	1,5	0,95	25,00	23,00	37,5	34,5	23,75	21,85
4	1,5	0,95	24,00	22,00	36	33	22,80	20,90
5	1,5	0,95	21,00	21,00	31,5	31,5	19,95	19,95
6	1,5	0,95	23,50	23,50	35,25	35,25	22,33	22,33
7	0,65	0,5	11,49	11,49	7,47	7,47	5,75	5,75
8	1,5	0,95	11,50	11,50	17,25	17,25	10,93	10,93
9	1,5	0,95	18,50	18,50	27,75	27,75	17,58	17,58
10	1,5	0,95	17,50	17,50	26,25	26,25	16,63	16,63
11	1,5	0,95	8,50	8,50	12,75	12,75	8,08	8,08
12	1,5	0,95	13,00	13,00	19,5	19,5	12,35	12,35
13	1,5	0,95	14,00	14,00	21	21	13,30	13,30
14-A	1,5	0,95	10,00	10,00	15	15	9,50	9,50
14-B	1,5	0,95	7,00	8,00	10,5	12	6,65	7,60
14-C	1,5	0,95	13,50	13,50	20,25	20,25	12,83	12,83
15-A	1,5	0,95	10,50	10,50	15,75	15,75	9,98	9,98
15-B	0,92	0,75	10,55	8,54	9,71	7,86	7,92	6,41
16	1,5	0,95	8,00	8,00	12	12	7,60	7,60
17	1,5	0,95	8,13	8,13	12,2	12,2	7,73	7,73
18	1,5	0,95	8,53	8,53	12,8	12,8	8,11	8,11
19	1,5	0,95	8,33	8,33	12,5	12,5	7,92	7,92
20	1,5	0,95	8,50	8,50	12,75	12,75	8,08	8,08
21	1,5	0,95	10,50	10,50	15,75	15,75	9,98	9,98

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa., 2018

Como se puede observar en las columnas índice de riesgo, la propuesta reduciría un 37% el nivel de riesgo en los puestos de trabajo a excepción de los puestos 2 y 7 en los cuales reduciría un 23% del nivel de riesgo y en el puesto 15-b un 18% del nivel de riesgo.

## 8.4 Plan de redistribución de luminarias.

Debido a que el 61,90 % de los puestos de trabajo del área de producción específicamente el área de inyección y soplado no cumple con los parámetros y/o estándares adecuados, se decide desarrollar una propuesta que busca cumplir con los requerimientos de  $>1000$  lux y la reducción del nivel de riesgo disergonómico.

Teniendo como marco legal la resolución 2400 de 1979 en su capítulo 3 denominado “De la iluminación” y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP, 2016) el cual tiene por objeto fundamental establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidad de la energía lumínica requerida en la actividad visual, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación. (pág. 41)

Para ello se realizó el cálculo de los niveles de iluminación de la instalación de alumbrado del interior de la empresa de plásticos, mediante el uso del método de los lúmenes, el cual se desarrolló con los siguientes datos de entrada:

### 8.4.1 Dimensiones.

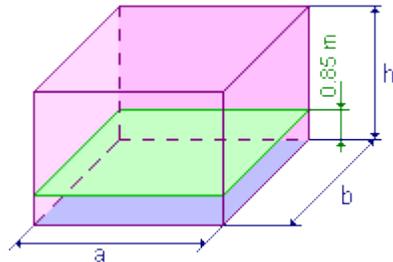


Figura 41. Dimensiones del local.  
Fuente: recursos.citcea.upc.edu, (2018)

Donde:

- $a$ = Es el ancho del área de inyección y soplado el cual es de 15 metros.
- $b$ = Es el largo del área de inyección y soplado el cual es de 22,20 metros.
- $h'$ =Es la altura del área de inyección y soplado la cual es de 8 metros.
- 0,85 metros = Es la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo, esta medida se determinó al realizar el promedio de este dato en los 21 puestos de trabajo.

### 8.4.2 Nivel de iluminancia media.

A fin de determinar el nivel de iluminación se identificó el tipo de tarea, para de esta manera poder identificar el tipo de requerimiento (tabla 29).

Tabla 29. Iluminación industria

TAREAS Y CLASE DE LOCAL	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000

*Fuente.* Salazar (2015)

Se determinó que el nivel de iluminación mínimo para los “Trabajos con requerimientos visuales especiales” era el indicado para las áreas de inyección y soplado de la empresa.

### 8.4.3 Selección tipo de lámpara.

Las lámparas empleadas en la iluminación de interiores abarcan casi todos los tipos existentes en el mercado (incandescentes, halógenas, fluorescentes, led, etc.). Por ende, dentro de la selección del tipo de luminaria requerida, se tuvieron en cuenta aspectos tales como: nivel de iluminación requerido, consumo energético, economía de instalación y mantenimiento.

Considerando los aspectos mencionados anteriormente, se llegó a la conclusión de proponer el uso de campanas tipo led, dado que este tipo de luminaria tiene un ámbito de uso industrial, proporciona una gran cantidad de flujo luminoso por unidad y consumen entre el 80-90% menos de electricidad. (Enviled, 2016, párr. 5). Entre otras ventajas que se presentaran a continuación:

- **Mayor vida útil:** La vida media de una lámpara LED se sitúa en torno a las 45.000 horas frente a las 2000 horas que una bombilla estándar ofrece. (Enviled, 2016, párr. 6).
- **Son más ecológicas:** Las bombillas normales contienen tungsteno y los fluorescentes de mercurio, productos tóxicos. Los LED son reciclables y cumplen con la normativa europea RoHS de sustancias contaminantes (Enviled, 2016, párr. 6).
- **No son una fuente de calor:** Al contrario de las bombillas tradicionales no desprenden calor lo que evita el desperdicio de energía y permite su uso en lugares pequeños y delicados donde ese calor producido puede ser perjudicial (Enviled, 2016, párr. 6).

- **Bajo mantenimiento:** La larga vida de los productos LED evitan tener que estar realizando un mantenimiento frecuente (Enviled, 2016, párr. 6).

- **La iluminación LED tiene una respuesta instantánea al encendido:** El encendido y apagado de las bombillas LED es rapidísimo es decir instantáneo, a diferencia de otros sistemas no se degrada por el número de encendidos ni hay que esperar unos segundos hasta que se caliente la bombilla para alcanzar la luminosidad óptima con el consiguiente gasto energético para ello (Leds Center, 2018, párr. 3).

- **Resistencia al impacto y rotura de la iluminación LED:** Las lámparas LED son mucho más resistentes a los golpes, e incluso aquellas que poseen un bulbo de cristal pueden seguir funcionando si este se rompe, cosa que una bombilla de filamentos tradicional, bombilla de bajo consumo o un tubo fluorescente no lograría, pues estas no funcionarían después del más mínimo impacto. Lo que hace a las bombillas LED las más resistentes de todas las disponibles en el mercado (Leds Center, 2018, párr. 10).

- **La iluminación LED no emite rayos ultravioleta y no parpadea su haz de luz:** Por lo que entre otras ventajas atraen menos insectos que una bombilla normal por la nula emisión de rayos ultravioleta y no molesta su iluminación al no parpadear la luz, produciendo un efecto relax para la vista y evitando el cansancio de los ojos (Leds Center, 2018, párr. 14).

El tipo de luminaria utilizada y recomendada se puede denotar en la figura 36, junto con sus especificaciones en el anexo L.



**LL/HBL00010**  
**LED High Bay Luminaire (wide reflector)**

- The LITA LED High Bay Luminaire are the most reliable and powerful LED products available in the market
- Made with the commercial environment in mind this product is very suitable for shopping centres, airports, railway stations, etc. Environments with high ceilings and long light duration
- Specially designed heat sink to prolong long lifetime LED duration
- Super-efficient lumen output using multiple LED tablets
- High quality German manufactured aluminum reflector for maximum lumen output
- Natural replacement for 150W Metal halide
- 3 years guarantee

Item Description	Product Reference	Dimmable Option
70W Industrial Luminaire LED. Cool White	LL/HBL00010-CC	No
70W Industrial Luminaire LED. Pure White	LL/HBL00010-CP	No
70W Industrial Luminaire LED. Warm White	LL/HBL00010-CW	No
Light Characteristics		
Lumens	6960/7000lm	
Beam Angle	130°	
Colour	Warm White/Pure White/Cool White	
CRI	>70	
Lamp Efficacy	100lm/W	

Figura 42. Campana industrial led

#### 8.4.4 Sistema de alumbrado.

Según García (2019) “Cuando una lámpara se enciende, el flujo emitido puede llegar a los objetos de la sala directa o indirectamente por reflexión en paredes y techo. La cantidad de luz que llega directa o indirectamente determina los diferentes sistemas de iluminación.” (párr. 18) Debido a que el haz de luz de las campanas tipo led se emite directamente hacia la superficie, hay muy poca reflexión en las paredes y nada hacia el techo, el sistema de iluminación será directo el cual se produce cuando todo el flujo de las lámparas va dirigido hacia el suelo aparte este sistema es el más económico de iluminación y el que ofrece mayor rendimiento luminoso.

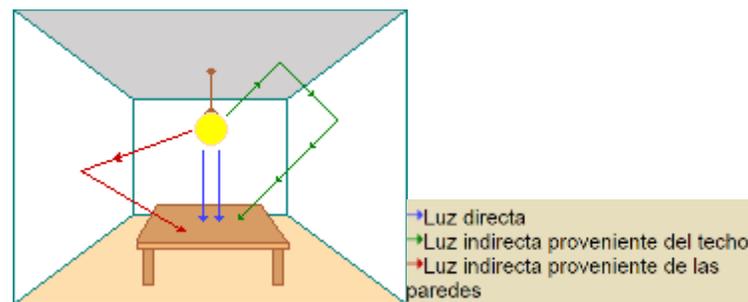


Figura 43. Sistemas de alumbrado.  
Fuente: (García, 2019, párr. 19)

#### 8.4.5 Altura de suspensión de las luminarias.

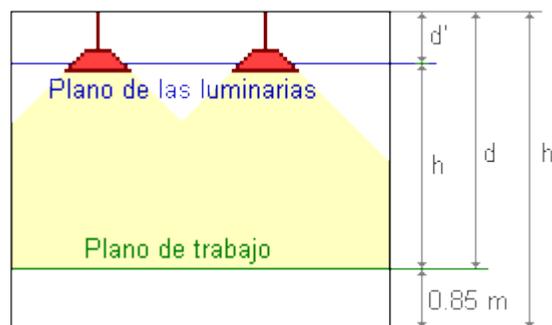


Figura 44. Medidas altura de suspensión de las luminarias.  
Fuente: recursos.citcea.upc.edu, 2019

Donde:

- $d$  = Es la altura desde el plano de trabajo al techo el cual es de 7,15 metros.
- $d'$  = Es la altura desde las luminarias al techo el cual es de 1,60 metros.
- $H$  = Es la altura desde el plano de trabajo a las luminarias la cual es de 5,55 metros.
- $h'$  = Es la altura del suelo al techo la cual es de 8 metros.
- 0.85 metros = Es la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo, esta medida se determinó al realizar el promedio de este dato en los 21 puestos de trabajo.

De acuerdo a los datos se procede a hallar la distancia (h) a fin de poder comparar la distancia que actualmente se tiene y la que debería tenerse con fin de corroborar que la distribución de luminarias sea la correcta.

$$h = \frac{2}{3} * (h' - 0,85)$$

Ecuación 3. Distancia entre luminarias y plano de trabajo.

$$h = \frac{2}{3} * (8 \text{ metros} - 0,85 \text{ metros})$$

$$h = 4,76 \text{ metros}$$

De acuerdo al resultado obtenido, las luminarias actualmente tienen 0.79 metros de desfase en la distancia entre las luminarias y el área de trabajo, dado que actualmente están a una distancia de 5,55 metros y deberían estar a 4,76 metros, esto repercute dado que entre más abierto sea el haz de luz y a mayor la altura de la luminaria, más superficie iluminará. Aunque será menor el nivel de iluminancia que llegará al plano de trabajo tal y como dice la ley inversa de los cuadrados.

De acuerdo a esto y teniendo conocimiento de que el ángulo del haz de luz es de  $130^\circ$ , se puede establecer que una luminaria a 6,4 metros de distancia del área de trabajo proporciona iluminación dentro de un radio de 13.72 metros, como se muestra en la siguiente figura.

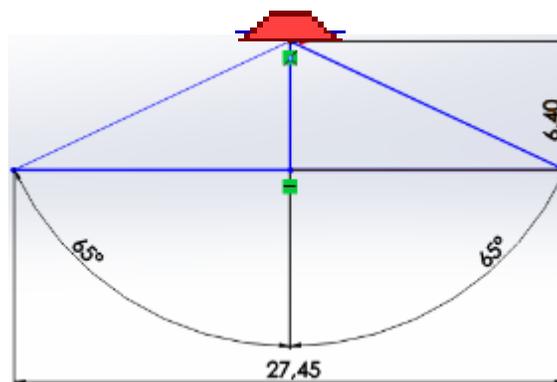


Figura 45. Haz de luz campana led  $180^\circ$

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa., 2018

Como último paso se realizan los cálculos de la cantidad de luminarias que debería haber a lo largo y ancho del área de inyección y soplado, siendo la distancia máxima entre las luminarias 7,4 metros y 5 metros respectivamente

*Cantidad de luminarias a lo largo = Largo del espacio a iluminar / Distancia entre luminarias*

Ecuación 4. Cantidad de luminaria a lo largo.

$$\text{Cantidad de luminarias a lo largo} = \frac{22.20 \text{ m}}{7.4\text{m}} = 3 \text{ luminarias}$$

*Cantidad de luminarias a lo ancho = ancho del espacio a iluminar / Distancia máx entre luminarias*

Ecuación 5. Cantidad de luminaria a lo ancho.

$$\text{Cantidad de luminarias a lo ancho} = \frac{15 \text{ m}}{5 \text{ m}} = 3 \text{ luminarias}$$

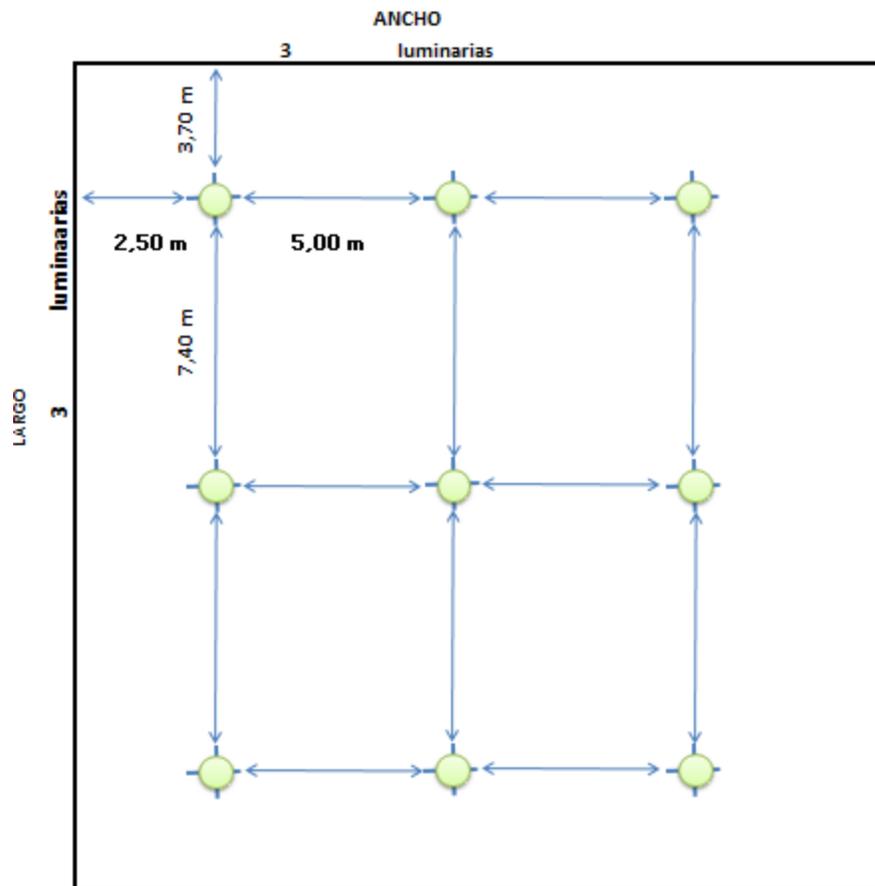


Figura 46. Cálculo distribución iluminarias

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa., 2018

Siendo esto un total de 9 luminarias para el área de inyección y soplado, lo cual se cumple teóricamente dentro de las instalaciones de la empresa, aunque 6 de las 9 campanas se encuentran en funcionamiento, por ende, se sugiere realizar la reparación de las 3 campanas tipo led del área de soplado e inyección y realizar mantenimiento a las tejas que proporcionan luz natural al área, dado que estas no se encuentran en condiciones óptimas debido a la suciedad, lo cual bloquea el paso de luz natural.

### **8.5 Propuesta de mejora para la reducción de riesgos psicosociales evidenciados mediante la aplicación del ISTAS 21**

Debido a la aplicación del ISTAS 21 dentro de la compañía, se halló que las dimensiones “posibilidades de desarrollo”, “inseguridad sobre las condiciones de trabajo” y “inseguridad sobre el trabajo” son críticas, se proponen las siguientes estrategias a fin de reducir el riesgo presente en la fuerza laboral:

- Capacitaciones continuas y acompañamiento en el proceso.
- Apoyo en el desarrollo profesional de cada uno de los empleados, buscando fidelizar el talento humano de la compañía y promover el plan carrera dentro de la compañía.
- Empoderamiento de los empleados, promoviendo la autonomía e incentivándolos mediante el cumplimiento de objetivos.
- Reuniones semanales a fin de retroalimentar y comentar las decisiones de la compañía, de esta manera involucrando al talento humano como parte del proceso decisional, suministrando el conocimiento de las tareas, propósitos y objetivos de cada uno y de la organización.

### **8.6 Propuesta de elementos de protección personal.**

Al encontrar que el 71.42 % de los puestos de trabajo del área de producción de la empresa cuenta con un nivel de ruido mayor al permitido por la norma, se realiza la propuesta con base al inciso E del artículo 90 de la resolución 2400 de 1979 en donde se especifica el método por los cuales la exposición del ruido es efectuada en la empresa, el cual especifica que, “Se suministrarán a los trabajadores los elementos de protección personal, como tapones, orejeras, etc.” (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979,p23.)

La ARL SURA establece en diversos tipos de protección auditiva, que se clasifican según la labor desempeñada por el trabajador y el nivel del ruido al que está expuesto:

- **Orejeras:** Tiene almohadillas que cubren la totalidad del pabellón auricular. Estas almohadillas están hechas de un material esponjoso o material relleno líquido.

- **Pre-moldeados:** Usualmente son de silicona o plástico. Existe una gran variedad de marcas, tamaños y materiales.
- **Moldeados:** Usualmente de silicona, son fabricados sobre medida de acuerdo con la forma del pabellón auricular y el conducto auditivo.
- **Tapones desechables:** Se colocan dentro de conducto auditivo externo, evitando que el ruido llegue al oído interno.
- **Tapones en banda para la cabeza:** Se ajustan al oído interno de una forma apretada. Tienen una banda que rodea la cabeza para evitar que se caigan y como ayuda a la presión de los tapones.

Es importante que los protectores auditivos se utilicen correctamente de manera que impidan que el ruido ingrese al oído y produzca daño en la audición. El efecto al colocarlo debe ser el mismo que se siente cuando se tapan las orejas con las manos. Deben almacenarse y lavarse cuidadosamente después del uso diario y deben desecharse al presentar defectos o al cambiar las características del material (ARL SURA, 2018, p.1).

A partir al artículo 178 de la resolución 2400 de 1979 y el ABC de los protectores auditivos se estableció que los protectores viables para la propuesta son los moldados o protectores anatómicos ya que “Disminuyen los niveles de ruido entre 25 y 30 dB, si se utilizan de una forma adecuada pueden ofrecer una mayor aceptabilidad y comodidad para el trabajador, así como mayor durabilidad que los preformados, si el ruido es continuo, la protección con tapones de silicona es mejor tolerada que el uso de orejeras” (ARL SURA, 2018, p.1), sin interferir con los movimientos en el trabajo a realizar, la durabilidad es óptima y son de fácil limpieza. (Ver tabla 30)

Tabla 30. Comparación entre los diferentes protectores auditivos tipo anatómico de la industria en Colombia.

Nombre	Imagen	Características	Precio
Protectores auditivos moldeados con cuerda (Siliconas en Insta Mold)		*Siliconas en Insta Mold, de alta resistencia y calidad con ajuste individual, realizados mediante sistema de inyección que permite perfecta adaptación al oído. *Atenuación de 35 dB * Lavables *Hipoalérgenicos y no tóxicos *Durabilidad 12 meses	35.000
Protector auditivo Zubiola NRR 26 DB Ref. 113115		* Tasa de reducción de ruido de 27 dB (NRR). * Diseño de tres aletas. * Fabricado con polímero, libre de	\$2.200

Nombre	Imagen	Características	Precio
Protector auditivo Zubiola NRR 33 desechable Ref. 11313535		silicona. * Lavables y reutilizables *Fabricados con materiales hipoalergénicos. *Brindan una efectiva e higiénica protección a los trabajadores *Su forma cónica y su superficie se adaptan cómodamente a la mayoría de los canales auditivos, disminuyendo la tasa (NRR) 29dB. * El color naranja del tapón 1110 permite una fácil visualización y comprobación de uso en los lugares de trabajo.	\$600

*Fuente:* Construcción de los autores a partir de información tomada de los protectores auditivos anatómicos ofrecidos por EPP, catálogos 3M y AUDIOMIC S.A.S.

Con el fin de realizar una comparación entre los posibles ejemplares de protectores auditivos acordes con la necesidad de la propuesta se realizó un *check list* en la tabla 31, donde se evaluaron variables que pensamiento del evaluador generan valor para la elección del ejemplar más apropiado. La evaluación se realizará de 1 a 5 siendo 1 lo más deficiente y 5 lo mejor para la propuesta, con el fin de elegir el de mayor valor.

Tabla 31. *Check list* de protectores auditivos tipo anatómico de la industria en Colombia.

Aspectos				
Protectores auditivos	Cubren totalidad	5	2	3
	Reutilizables	5	5	1
	Atenuación	5	2	4
	Fácil limpieza	5	5	1
	Durabilidad	5	5	1
	TOTAL	25	19	10

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa., 2018

De acuerdo a la comparación desarrollada se observa que el protector que mejor se acomoda a las necesidades de la planta es el número 1 (siliconas en Insta Mold), el protector auditivo de inserción moldeado debe seguir un protocolo para la obtención del mismo (AUDIOMIC SAS, 2016,p.2).

- Fase 1: Otoscopia o revisión del canal auditivo.
- Fase 2: Realización de protectores con señalador para cada oído y cordón sujetador.
- Fase 3: Indicaciones sobre uso y cuidado.
- Fase 4: Entrega en estuche protector.

Audiomic S.A.S realizó un estudio en el cual muestra cuanto es el nivel de atenuación media con su respectiva frecuencia de los protectores auditivos moldeados (Ver tabla 32)

Tabla 32. Escala de atenuación instamold

Frecuencia	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	34.1	33.9	35.4	32.8	36.4	45.1	46.9

Fuente: AUDIOMIC S.A.S, 2019

De manera complementaria a la propuesta de los protectores auditivos moldeados, se tendrá un *Backup* mediante la adquisición de protectores auditivos de inserción los cuales se encontrarán en el almacén de la compañía, con atenuación de ruido de 27 dB, a fin de mitigar el riesgo de que los protectores auditivos moldeados se olviden, pierdan, averíen, etc., buscando tener siempre protegida la fuerza laboral.

Se realizó un escenario donde se proyectó la disminución mínima y máxima en DB de acuerdo al uso de los protectores auditivos propuestos, estableciendo la siguiente tabla.

Tabla 33. Decibeles para cada uno de los puestos de trabajo.

<i>PUESTO</i>	<i>RUIDO</i>	
	<i>RUIDO (DB)</i>	<i>PROPUESTA (DB)</i>
<i>1</i>	90	65-60
<i>2</i>	95,6	70.6 – 65.6
<i>3</i>	114,9	89.9 – 84.9
<i>4</i>	93,7	68.7 – 63.7
<i>5</i>	98,8	73.8 – 68.8
<i>6</i>	105	80 - 75
<i>7</i>	105	80 – 75
<i>8</i>	105,9	80.9 – 75.9
<i>9</i>	107,4	82.4 – 77.9
<i>10</i>	92	67 - 62
<i>11</i>	92,8	67.8 – 62.8
<i>12</i>	92,7	65 – 60
<i>13</i>	90	59 - 54
<i>14</i>	84	57.5 – 52.5
<i>15</i>	82,5	62.5 – 57.5
<i>16</i>	87,9	62.9 – 57.9
<i>17</i>	87,2	62.2 – 57.2
<i>18</i>	87,8	62.8 – 57.8
<i>19</i>	87,5	62.5 – 57.8
<i>20</i>	99,1	74.1 – 69.1
<i>21</i>	92,3	67.3 - 62.3

Fuente: Construcción de los autores a partir de la información de los protectores auditivos (2018).

La propuesta con la respectiva proyección disminuiría a gran medida el nivel de riesgo, llegando a obtener que el 100% de los puestos de trabajo estarían en condiciones seguras respecto a la exposición de ruido.

## 9. ANALISIS COSTO – BENEFICIO

A fin de evaluar los costos y beneficios de las propuestas anteriormente mencionadas se presenta el costeo de las propuestas; uno de los costos a considerar es la contratación de personal, el cual será un costo que tendrá que asumir la compañía mensualmente.

Tabla 34. Costo implementación propuesta – contratación personal

CONCEPTO	VALOR(\$)	Factor prestacional	Diferencia
total nomina área de producción actual	\$44.609.763,00	\$ 67.806.839,76	
total nomina área de producción propuesta	\$48.433.324,50	\$ 73.618.653,24	\$5.811.813,48

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa., 2018

Igualmente se conglomeraron todos los costos de las propuestas a fin de establecer el costo total del proyecto:

Tabla 35. Costo implementación proyecto

COSTO				
PROPUESTA	PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO COP (IVA)	COSTO TOTAL
Propuesta REBA	Sillas ergonómicas	17	\$1.400.000	\$23.800.000
	Mesas	14	\$ 214.900	\$ 3.008.600
	Tapete anti - fatiga	7	\$ 238.000	\$ 1.666.000
	Herramienta empuja material	1	\$ 58.000	\$ 58.000
Plan de capacitación	capacitación	2	\$ 225.900	\$ 451.800

Plan de contratación de personal	empleados adicionales	22		\$ 5.811.813
Plan luminarias y EPP	Cambio y mantenimiento de las luminarias	1		\$ 713.000
	Tapa oídos moldeados	55	\$ 35.000	\$ 1.925.000
	Tapa oídos inserción	110	\$ 2.200	\$ 242.000
	<b>TOTAL</b>			\$ 37,676,213

Fuente: Construcción de los autores, 2019

Los costos para las propuestas se establecieron a través de cotizaciones en las siguientes compañías:

- ERGO & HEALTH S.A.S - Carrera 29 No. 79-25 Santa Sofía
- ORTOPEDIA MIMAS
- METÁLICAS LUIS
- ERGOMED LTDA

A continuación, se presentan los beneficios derivados directa o indirectamente de cada propuesta.

### 9.1 Beneficio propuesta REBA.

La implementación de la propuesta beneficiara a la empresa en temas ergonómicos, cuidando la salud del trabajador en cuanto a problemas:

- Lumbares
- túnel del carpo
- altos niveles de estrés
- molestias en la columna
- dolor de espalda común

De esta manera aportando a la disminución del porcentaje de ausentismo y mejorando el rendimiento laboral debido al incremento de confort en el puesto de trabajo.

La importancia que la empresa desarrolle planes de mejora para disminuir el nivel de riesgo a través de propuestas está sustentada con sanciones de acuerdo a la ley 1562 de 2012 en el artículo 13 establece “las sanciones de ley por el incumplimiento de los programas de salud ocupacional y normas en salud ocupacional y aquellas obligaciones propias del empleador, previstas en el Sistema General de Riesgos Laborales, la cual acarreará multa de hasta quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes, graduales de acuerdo a la gravedad de la infracción y previo cumplimiento del debido proceso destinados al incumplimiento de los correctivos que deban adoptarse” (El Congreso de Colombia, 2012) Por el cual el decreto 472 de 2015 establece la sanción determinada dependiendo del tipo de empresa como se puede evidenciar en la siguiente tabla.

Tabla 36. Multas y sanciones por tipos de empresas

Concepto	Microempresa (Hasta 10)	Pequeña empresa (De 11 a 50)	Mediana Empresa (De 51 a 200)	Gran empresa (De 201 o más)
Por incumplimiento de las normas de salud ocupacional	De 1 a 5 SMMLV	De 6 a 20 SMMLV	De 21 a 100 SMMLV	De 101 a 500 SMMLV
Por incumplimiento en el reporte de accidente o enfermedad laboral	De 1 a 20 SMMLV	De 21 a 50 SMMLV	De 51 a 100 SMMLV	De 101 a 1000 SMMLV
Por incumplimiento que dé origen a un accidente mortal	De 20 a 24 SMMLV	De 25 a 150 SMMLV	De 151 a 400 SMMLV	De 401 a 1000 SMMLV

Fuente: decreto 472 de 2015

Si la empresa incumple con la norma establecida para los puestos de trabajo ergonómicos, puede ser sancionada de 6 a 20 SMMLV en moneda corriente de \$4,687.452 a \$15,624.84.

Es importante tener en cuenta que pueden tener inconvenientes mayores como suspensión de actividades, cierre temporal y hasta cierre definitivo como lo menciona el artículo que “En caso de reincidencia en tales conductas o por incumplimiento de los correctivos que deban adoptarse, formulados por la Entidad Administradora de Riesgos Laborales o el Ministerio de Trabajo debidamente demostrados, se podrá ordenar la suspensión de actividades hasta por un término de ciento veinte (120) días o cierre definitivo de la empresa por parte de las Direcciones Territoriales del Ministerio de Trabajo, garantizando el debido proceso, de conformidad con el artículo 134 de la Ley 1438 de 2011 en el tema de sanciones, en caso de reincidencia por incumplimiento de los correctivos de promoción y prevención formulados por la Entidad Administradora de Riesgos Laborales o el Ministerio de Trabajo una vez verificadas las circunstancias, se podrá ordenar la suspensión de actividades o cierre definitivo de la empresa

por parte de las Direcciones Territoriales del Ministerio de Trabajo, garantizando siempre el debido proceso” (El Congreso de Colombia, 2012, pág. 12).

## **9.2 Beneficio Plan de contratación de personal.**

### **9.2.1 Beneficio cualitativo.**

Los principales beneficios generados a partir de esta propuesta son en su gran mayoría de carácter cualitativo, dado que reducir la jornada de la fuerza laboral de la compañía según la Organización Internacional del trabajo (OIT), disminuye el riesgo de accidentes laborales, enfermedades y el costo que ocasionan a los trabajadores, a los empleadores y a la sociedad como un todo.

Dentro de los beneficios para la salud, reducir la jornada laboral evitara en un 61% el riesgo de padecer enfermedades relacionadas con las jornadas extensas de trabajo, como lo son la depresión, ansiedad, el riesgo a la obesidad, problemas musculares, entre otros. National Longitudinal Survey Of Youth, (2019).

Aparte, un buen balance entre productividad y salud se sitúa entre las 7 y 8 horas de trabajo diarias, siendo este un beneficio para la compañía, dado que en un estudio realizado por Ford,(2019) se comprobó que prolongar las jornadas de trabajo deriva en una mayor productividad y eficiencia durante las primeras semanas, pero cuando ese periodo acababa, la productividad de los empleados comenzaba a disminuir drásticamente, mientras que aquellos empleados con una jornada laboral más reducida mostraban unos niveles de productividad y eficiencia más óptimos.

Se encontró que trabajar durante muchas horas podría aumentar el riesgo de fibrilación atrial, o latidos irregulares que pueden provocar graves complicaciones cardiovasculares European Heart Journal, (2019).

A manera de concluir la implementación de esta propuesta no solo genera beneficios de carácter individual a la fuerza laboral de la compañía sino también genera beneficios a la organización, reduciendo el ausentismo que puede llegar a ocurrir si alguno de los trabajadores padece alguna enfermedad relacionada al exceso de trabajo y mantiene la productividad y eficiencia de la misma.

De acuerdo a que la implementación de la propuesta denominada “Contratación de personal” cuenta con la normatividad exigida por el código sustantivo del trabajo, la empresa no

incurriría en las sanciones que este mismo delega, en su artículo 380 denominado “sanciones” dentro del cual hace mención de que cualquier violación de las normas del código sustantivo del trabajo será sancionado económicamente, mediante la imputación de multas equivalentes al monto de una (1) a cincuenta (50) veces el salario mínimo mensual más alto vigente dentro de la empresa.

### **9.3 Beneficio-costo propuesta elementos de protección personal.**

La implementación de la propuesta y el correcto uso de la protección auditiva ayudará a disminuir el nivel de ruido al cual se encuentran expuestos los operarios por el uso de los equipos y maquinarias del área de producción, lo cual provoca lesión en los oídos, así mismo disminuirá la fatiga y malestar reduciendo los altos niveles en decibeles que pueda afectar el pulso cardiaco.

Aparte la propuesta podría gestionar de manera preventiva el pago de sanciones como la ley 1562 de 2012 en el artículo 13, si la empresa incumple con la norma establecida para los puestos de trabajo ergonómicos, puede ser sancionada de 6 a 20 SMMLV en moneda corriente de \$4,687.452 a \$15,624.084.

Aparte la importancia respecto al artículo 134 de la Ley1438 de 2011 en el tema de sanciones, en caso de reincidencia por incumplimiento de los correctivos de promoción y prevención formulados por la Entidad Administradora de Riesgos Laborales o el Ministerio de Trabajo dependiendo de la gravedad puede llegar a haber una suspensión de actividades, cierre temporal o cierre definitivo (El Congreso de Colombia, 2012).

### **9.4 Beneficio propuesta iluminación.**

#### **9.4.1 Beneficio.**

Los principales beneficios generados a partir de esta propuesta son en su gran mayoría de carácter cualitativo, por tal razón este beneficio representa el bienestar ergonómico de la fuerza laboral.

Dentro de los beneficios de carácter cualitativo, según estudios realizados por los científicos Holandeses Wout van Bommen y Gerrit van den Belt se encontró que Mantener una iluminación adecuada al tipo de trabajo aumenta la productividad hasta en un 20 por ciento y reduce las bajas laborales, disminuyendo la fatiga ocular y aumentando su productividad.

De la misma manera aumenta la seguridad laboral, disminuye el riesgo de accidentes, mejora la calidad e inspección dentro de los procesos y contribuye a un buen ambiente de trabajo dentro de la compañía.

### 9.4.2 Costo.

Dentro del costo de la propuesta, se consultó con el presidente de la compañía, el cual manifestó su intención de restaurar el funcionamiento de las 9 campanas industriales, dándonos a conocer la cotización de la reparación de las mismas, la cual era de \$ 483.000 (Cuatrocientos ochenta y tres mil pesos), lo cual incluía la reparación de las tres campanas industriales averiadas en el área de inyección y soplado y aparte la revisión técnica de las 6 campanas que se encuentran en funcionamiento. Se realizó la cotización del costo del mantenimiento y limpieza de las tejas del área en cuestión, obteniendo que el costo de este servicio rondaba entre \$ 150.000 y \$ 230.000 pesos.

### 9.5 Impacto social.

El impacto social se trata del resultado o la consecuencia de una determinada acción en una comunidad. Este concepto suele emplearse en el terreno corporativo para nombrar a los efectos que producen las actividades desarrolladas por una empresa, en este caso una empresa de plásticos, donde su comunidad es la fuerza laboral del área de producción, para poder determinar el impacto social evaluamos los métodos REBA (Ver figura 41) y OCRA *check list* (Ver tabla 46) como una proyección de las propuestas, donde en la figura 47 se denota el antes y después del nivel de riesgo con la propuesta.

En la tabla 37 se puede observar una proyección del impacto que generaría la propuesta de contratación de personal, junto con el uso de los elementos de protección personal auditivos.

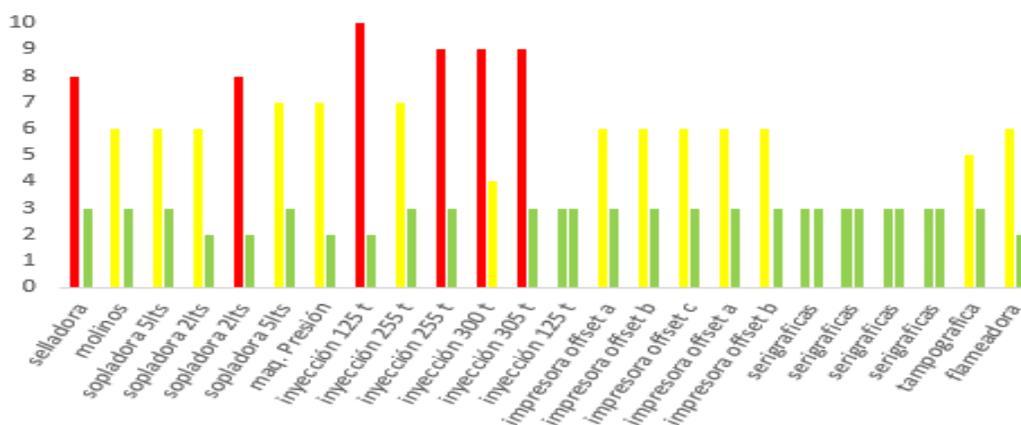


Figura 47. Proyección propuesta REBA.

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa., 2019

Tabla 37. Proyección de propuesta OCRA

puesto	factor de duración		5 factores		índice de riesgo				Sonometria	
	actual	proyectado	derecha	izquierda	dch actual	izq actual	dch proyectada	izq proyectada	Ruido Actual	Ruido Proyectado
<i>1</i>	1,5	0,95	<b>4,17</b>	4,17	6,25	<b>6,25</b>	3,96	3,96	90	65-60
<i>2</i>	0,65	0,5	<b>7</b>	5,49	4,55	<b>3,57</b>	3,5	2,75	95,6	70.6 – 65.6
<i>3</i>	1,5	0,95	<b>25</b>	23	37,5	<b>34,5</b>	23,75	21,85	114,9	89.9 – 84.9
<i>4</i>	1,5	0,95	<b>24</b>	22	36	<b>33</b>	22,8	20,9	93,7	68.7 – 63.7
<i>5</i>	1,5	0,95	<b>21</b>	21	31,5	<b>31,5</b>	19,95	19,95	98,8	73.8 – 68.8
<i>6</i>	1,5	0,95	<b>23,5</b>	23,5	35,25	<b>35,25</b>	22,33	22,33	105	80 - 75
<i>7</i>	0,65	0,5	<b>11,49</b>	11,49	7,47	<b>7,47</b>	5,75	5,75	105	80 – 75
<i>8</i>	1,5	0,95	<b>11,5</b>	11,5	17,25	<b>17,25</b>	10,93	10,93	105,9	80.9 – 75.9
<i>9</i>	1,5	0,95	<b>18,5</b>	18,5	27,75	<b>27,75</b>	17,58	17,58	107,4	82.4 – 77.9
<i>10</i>	1,5	0,95	<b>17,5</b>	17,5	26,25	<b>26,25</b>	16,63	16,63	92	67 - 62
<i>11</i>	1,5	0,95	<b>8,5</b>	8,5	12,75	<b>12,75</b>	8,08	8,08	92,8	67.8 – 62.8
<i>12</i>	1,5	0,95	<b>13</b>	13	19,5	<b>19,5</b>	12,35	12,35	92,7	65 – 60
<i>13</i>	1,5	0,95	<b>14</b>	14	21	<b>21</b>	13,3	13,3	90	59 - 54
<i>14-A</i>	1,5	0,95	<b>10</b>	10	15	<b>15</b>	9,5	9,5	84	57.5 – 52.5
<i>14-B</i>	1,5	0,95	<b>7</b>	8	10,5	<b>12</b>	6,65	7,6	84	57.5 – 52.5
<i>14-C</i>	1,5	0,95	<b>13,5</b>	13,5	20,25	<b>20,25</b>	12,83	12,83	84	57.5 – 52.5
<i>15-A</i>	1,5	0,95	<b>10,5</b>	10,5	15,75	<b>15,75</b>	9,98	9,98	82,5	62.5 – 57.5
<i>15-B</i>	0,92	0,75	<b>10,55</b>	8,54	9,71	<b>7,86</b>	7,92	6,41	82,5	62.5 – 57.5
<i>16</i>	1,5	0,95	<b>8</b>	8	12	<b>12</b>	7,6	7,6	87,9	62.9 – 57.9
<i>17</i>	1,5	0,95	<b>8,13</b>	8,13	12,2	<b>12,2</b>	7,73	7,73	87,2	62.2 – 57.2
<i>18</i>	1,5	0,95	<b>8,53</b>	8,53	12,8	<b>12,8</b>	8,11	8,11	87,8	62.8 – 57.8
<i>19</i>	1,5	0,95	<b>8,33</b>	8,33	12,5	<b>12,5</b>	7,92	7,92	87,5	62.5 – 57.8
<i>20</i>	1,5	0,95	<b>8,5</b>	8,5	12,75	<b>12,75</b>	8,08	8,08	99,1	74.1 – 69.1
<i>21</i>	1,5	0,95	<b>10,5</b>	10,5	15,75	<b>15,75</b>	9,98	9,98	92,3	67.3 - 62.3

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa., 2019

La propuesta de mejora se centra en la prevención y control del nivel de riesgo en cada uno de los puestos de trabajo buscando mejorar las condiciones laborales del talento humano mediante la adquisición de 17 sillas multifuncionales, 14 mesas ergonómicas, 7 tapetes anti fatiga y una herramienta que facilita la operación en la máquina de molino, reduciendo el riesgo de molestias y accidentes.

a implementación de protectores auditivos moldeados y protectores auditivos de inserción, para reposición, permite que el 100% de la fuerza laboral se encuentre dentro de los estándares permitidos en términos de exposición al ruido.

La propuesta de reparación de 3 luminarias junto con la propuesta de contratación de personal, ubica a la empresa dentro de la normatividad colombiana y a su vez mejora las condiciones laborales de los trabajadores generando así un impacto social positivo para los operarios de la planta de producción de la empresa de plásticos.

La hoja de ruta para la propuesta establecida por los autores, desarrollada en el anexo N, está basada en controlar el nivel de riesgo de acuerdo a la puntuación obtenida en cada aspecto del método LEST de mayor a menor, disminuyendo el nivel de riesgo dentro del área de producción según el nivel de riesgo encontrado.

## 10. Conclusiones

En pro de la búsqueda del progreso y el bienestar de la fuerza laboral de la empresa de plásticos, se consideró de suma importancia la realización de un diagnóstico dentro de la compañía, teniendo como bases el uso de herramientas ingenieriles, tanto cualitativas como cuantitativas, para de esta manera identificar y realizar una aproximación a las problemáticas disergónomicas y psicosociales en cada una de las áreas de trabajo, examinando cada puesto y cada operario.

Como se menciona en el presente documento, para la empresa el talento humano es considerado como uno de los activos más valiosos para la organización debido a que son parte fundamental del proceso de desarrollo de los productos que la compañía comercializa, por ende, del presente documento se puede concluir:

- Se dio cumplimiento al objetivo general de la propuesta al desarrollar los objetivos específicos establecidos.
- Por medio de los métodos LEST, REBA, Check list OCRA, ISTAS 21 y Factores ambientales se diagnosticó el nivel de riesgo en los puestos de trabajo del área de producción de esta manera identificando las áreas a trabajar y dando cumplimiento al primer objetivo específico.
- Se establecieron equipos como mobiliarios ergonómicos, herramientas diseñadas por los autores, capacitaciones a los operarios, estrategias para sistematizar la información en la empresa, propuesta de contratación de personal dentro de la normatividad contemplando posibles escenarios de multas, disminuyendo el nivel de riesgo de acuerdo a las proyecciones realizadas y de esta manera dar cumplimiento al segundo objetivo específico.
- Se calculó el costo de la propuesta, generando a través de la estimación y proyección en el mejor escenario un impacto social positivo para los operarios, promoviendo el desarrollo y plan carrera de los mismos y disminuyendo el nivel de riesgo en todos los puestos del área de producción, dando cumplimiento al tercer objetivo específico.

## 11. Recomendaciones

Lo autores recomiendan de acuerdo a los objetivos propuestos los siguientes ítems, en busca de fortalecer las propuestas y generar un mayor beneficio para la empresa y los operarios de la planta de producción.

- De acuerdo a factores de acompañamiento no se realizó la toma de mediciones de ambiente físico en horario de 12 am a 6 am por lo cual se recomienda realizar la toma de estas mediciones para enriquecer el estudio, contemplando todos los factores de una jornada laboral de 24 horas.
- Realizar un estudio de distribución de planta, de acuerdo a la demanda actual de la compañía.
- Evaluar nuevas tecnologías para reemplazar las maquinas actuales de inyección y soplado, generando un control del nivel de riesgo en la fuente.
- Realizar proyecto de inclusión de mantenimiento productivo total (TPM) en la planta de producción, manteniendo en perfecto estado las instalaciones, equipos, herramientas, etc. Dentro las cuales se sugiere
  - El acondicionamiento y mejora de las tejas plásticas dado que estas proporcionan en mayor medida la entrada de luz natural. buscando mayor entrada de luz natural al área de producción.
  - Mantener en correcto funcionamiento de los ventiladores de la parte superior del área de producción con el fin de regular la temperatura dentro del área de
- Realizar un control diario a las PQRS de la planta de producción, en busca del mejoramiento continuo del área.

## 12. Bibliografía

- Acevedo, M. (31 de octubre de 2013). *Ergos 09: Trabajo en postura de pie*. Obtenido de <https://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo [EU-OSHA]. (2018). *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (17 de julio de 2008). *Resolución 2646 de 2008 Ministerio de la Protección Social*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (28 de 04 de 2018). *REGIMEN LEGAL DE BOGOTA D.C.* Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2629>
- Álvarez, E. (2012). Análisis de la exposición al riesgo por levantamiento de cargas en condiciones de alta variabilidad .
- Arenas , L. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales . 1-10.
- ARL SURA. (16 de 10 de 2018). *Elementos de protección para los oídos*. Obtenido de <https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article/75-centro-de-documentacion-anterior/equipos-de-proteccion-individual-/398--sp-32290>
- ASFAHL, C. R., & RIESKE, D. W. (2010). *seguridad industrial y administracion de la salud*. Mexico: Pearson.
- Asociación internacional de ergonomía . (2018). *IEA International Ergonomics Association*. Obtenido de <https://www.iea.cc/about/index.html>
- Asociación internacional de ergonomía . (2018). *IEA International Ergonomics Association*. Obtenido de <https://www.iea.cc/about/index.html>
- Azcona, Á. C. (2013). Universidad Complutense de Madrid. *Manual de Nutrición y Dietética*, cap 4.
- Brunel, J. (2018). Industria plastica, indicador de la economía colombiana. *latam*.
- Buitrago, A. (2016). Utilidad de las metodologías REBA,RULA, OCRA para valorar la carga fisica en trabajadores de una empresa del sector floricultor.
- Cacivio, I. (2006). Factores de riesgo psicosocial en contextos laborales de extensionistas apropecuarios de Argentina.
- Castillo, R. E. (2016). LEST (II): aplicación a una empresa de empaquetado. *NTP 627*.
- Cornejo Sandoval, R. A. (2013). EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y PROPUESTAS PARA MEJORA EN LOS PUESTOS DEL PROCESO DE TEÑIDO DE TELA EN TEJIDO DE PUNTO DE UNA TINTORERÍA. |
- CROEM confederacion regional de organizaciones empresariales de Murcia . (2005). Prevención de Riesgos Ergonómicos . *Riesgos Ergonómicos*.
- Diego-Mas. (2015). Análisis ergonómico global mediante el método LEST. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
- Diego-Mas. (2015). Análisis ergonómico global mediante el método LEST. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
- Diego-Mas. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos el check list Ocro. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
- Diego-Mas. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocro. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
- Diego-Mas. (2015). Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.

- Diego-Mas. (2015). Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
- Diego-Mas. (2015). Evaluación postural mediante el método OWAS. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
- Diego-Mas. (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*.
- Enviled. (29 de Abril de 2016). Obtenido de [https://enviled.com/smartblog/8\\_5-BENEFICIOS-DE-LA-ILUMINACION-LED.html](https://enviled.com/smartblog/8_5-BENEFICIOS-DE-LA-ILUMINACION-LED.html)
- ERGOMED LTDA. (18 de 09 de 2018). *ERGOMED LTDA*. Obtenido de <http://ergomedltda.com/#somos>
- Ergonomics Research Society. (1949). Ergonomics Research Society.
- Estrada, J. (2015). *Ergonomia basica*. Bogotá: De la U .
- Garnica, A., & Cruz, A. (2010). *Ergonomia aplicada*. Bogotá: ECOE.
- Gomez, J. (2014). El papel de la ergonomía en el cambio de las condiciones de trabajo: perspectivas en américa latina. *Revista ciencia de la salud*, 4.
- I. Kuorinka, B. J.-S. (1987). *Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms*. Obtenido de <http://www.talentpoolconsulting.com/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>
- ICONTEC. (10 de 04 de 2018). *Tienda ICONTEC*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5655.pdf>
- ICONTEC. (15 de 04 de 2018). *TIENDA ICONTEC*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5649.pdf>
- ICONTEC. (25 de 03 de 2018). *TIENDA ICONTEC*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5693-1.pdf>
- ICONTEC. (22 de 04 de 2018). *TIENDA ICONTEC*. Obtenido de <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- INCONTEC internacional. (2008). Norma tecnica colombiana NTC 5649. 12.
- INCONTEC internacional. (2018). Norma tecnica Colombiana NTC 5649. 12.
- Instituto Nacional de Salud e Higiene en el trabajo (INSHT). (2005). VI Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (01 de 04 de 2018). *INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO*. Obtenido de [http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/SyC\\_ISO%2011228.pdf](http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/SyC_ISO%2011228.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (01 de 04 de 2018). *INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO*. Obtenido de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Folletos/Ergonomia/Posturas\\_trabajo.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Folletos/Ergonomia/Posturas_trabajo.pdf)
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (18 de 09 de 2018). *NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo*.
- International Organization for Standardization. (28 de 03 de 2018). *ISO.ORG*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/26521.html>
- Leds Center. (s.f.). Obtenido de <http://www.ledscenter.com/content/6-ventajas-y-beneficios-de-la-iluminacion-led>

- Mancera , M., Mancera, M., Mancera, M. R., & Mancera, J. (2012). *Seguridad e higiene industrial: gestion de riesgos*. Alfaomega.
- Manual del método CoPsoQ PSQCAT. (2015). *Manual del método CoPsoQ PSQCAT (versión 2) - Versión corta para empresas de menos de 25 trabajadores/as*. Barcelona.
- Márquez, M. (2015). *Fundamentos de la ergonomía industrial*. Venezuela.
- Melo, L. J. (3 de 6 de 2008). *Estrucplan on line*. Recuperado el 11 de 10 de 2018, de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2399>
- Ministerio de trabajo y seguridad social. (1979). Resolución 2400 de 1979.
- Moncada, S., Lolorente, C., Moreno , N., & Molinero , E. (2013). *Manual del metodo CopsoQ-istas21*. Barcelona: Instituto sindical de trabajo, ambiente y salud (ISTAS)-CCOO.
- Niebel, B. W., & Frievalds, A. (2009). *Ingenieria Industrial Métodos, estándares y diseño de trabajo*. Mexico: Mc graw Hill .
- Niosh. (1981). Work practices guide for manual lifting. NIOSH Technical Report. *National Institute for Occupational Safety and health*, 81-122.
- NKB holding S.A. (1 de 10 de 2018). *Tapetes anti- fatiga*. Obtenido de <http://nkb.mx/Infopdf/tapetes/Rugoso.pdf>
- Philips. (s.f.). *Luminarias y estancas de sala limpia* . Obtenido de Philips : [http://www.lighting.philips.es/prof/luminarias-de-interior/luminarias-estancas-y-de-sala-limpia/luminarias-estancas/coreline-estanca/910500453338\\_EU/product](http://www.lighting.philips.es/prof/luminarias-de-interior/luminarias-estancas-y-de-sala-limpia/luminarias-estancas/coreline-estanca/910500453338_EU/product)
- PLASTIVALLE S.A.S. (2018). *Plastivalle Bogotá*. Obtenido de <http://www.plastivalle.com/fabrica-de-envases-plasticos.html>
- Positiva Compañía Seguros. (15 de 04 de 2018). *fondo riesgos laborales*. Obtenido de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/SG-SST/Memorias/Cundinamarca/Bogota/Bogota-Privado/PRESENTACION-POSITIVA.pdf>
- Reyes, D. (2012). Evaluación de las practicas ergonomicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método Lest.
- Rimac Seguros. (2012). Riesgos disergonómicos asociados al trabajo. 2.
- Sangers, J. (Mayo de 2010). *¿En qué momentos del dia tienes mas energia?* . Obtenido de Canasto.es : <https://canasto.es/blog/2010/05/cuando-tienes-mas-energia>
- Siza Siza, H. J. (2012). Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en cepeda compañía limitada.
- Sociedad Colombiana de Ergonomia . (2017). *sociedad colombiana de ergonomia*. Obtenido de <https://www.sociedadcolombianadeergonomia.com/ergonomia>
- Sura. (12 de 04 de 2018). *ARLSURA*. Obtenido de <https://www.arlsura.com/index.php/decretos-leyes-resoluciones-circulares-y-jurisprudencia/206-resoluciones/1177-resolucion-numero-2646-de-2008>

### 13. Anexos

#### Anexo A. Tablas Ishikawa.

A continuación, se estructuran las tablas: de Maquinaria, Material, método, mano de obra, administración o medición y entorno las cuales describen de manera más detallada lo observado en la figura 1.

### ***Maquinaria***

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>	
Diseños no ergonómicos	En la totalidad de las máquinas en el área de inyección, soplado y decorado no presentan diseños ergonómicos para los trabajadores.	1. Aumento de tiempos en las tareas realizadas por el operario que se encuentre en la maquinaria. 2. Problemas de salud a largo plazo en el trabajador aumentando el porcentaje de incapacidades médicas.	<i>Fuente:</i> <i>Elaboración propia, 2018.</i> <i>Basado en</i> <i>(ASFAHL &amp; RIESKE, 2010)</i>
Vibraciones	Máquinas y herramientas del área de producción generan rangos de vibraciones donde el trabajador opera en su jornada.	Problemas de salud provocando dolores de cabeza, traumatismos en la columna vertebral, dolores abdominales y digestivos, problemas de equilibrio y trastornos visuales por los que el porcentaje de incapacidad puede aumentar significativamente.	

### ***Material***

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>
2.1 Vapores	Las 6 máquinas de inyección y 4 de soplado generan, debido al material, vapores en su producción.	En gran medida puede ocasionar problemas respiratorios en el trabajador aumentando el porcentaje de incapacidades.

*Fuente: Elaboración propia, 2018. Basado en (ASFAHL & RIESKE, 2010)*

### ***Método***

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>
3.1 Levantamiento de cargas inadecuado	Los trabajadores desarrollan actividades y diferentes tareas como	Riesgos y Problemas de salud a mediano y largo

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>
	carga de materia prima, almacén de productos, carga de herramientas y puestos de trabajo en el desarrollo de la jornada en las cuales realizan levantamiento de cargas con movimientos que involucran esfuerzo en extremidades superiores e inferiores de los trabajadores	plazo como fatiga, lesiones musculares, lesiones de tendones, lesiones de articulaciones y óseas en trabajadores por levantamiento de cargas aumentando el porcentaje de incapacidades médicas.
3.2. Secuencias equivocadas.	Dentro del área de producción se evidencian movimientos en las secuencias que realizan algunos trabajadores en las tareas realizadas en inyección y soplado no se manejan adecuadamente	1. Pérdida de tiempos en movimientos y secuencias de trabajo inadecuados. 2. Cansancio en trabajadores por movimientos innecesarios
3.3 Movimientos repetitivos.	En el área de producción se desarrollan trabajos secuenciales en los que los trabajadores tienen que realizar movimientos repetitivos durante tiempos prolongados.	Produce enfermedades y riesgos psicosociales aumentando el cansancio en los trabajadores y dolores musculares.
3.3.1 Quitar rebaba de productos	Al momento de salir el producto en la máquina de inyección sale con un sobrante, ya sea en tapas o envases, el cual debe ser removido manualmente al instante que sale de la máquina.	Enfermedades y lesiones en cuanto a movimientos de grado 2 aplicado a solo muñeca y dedos como síndrome de túnel carpiano, ruptura de ligamentos y desgaste y por ellos aumento de trabajadores incapacitados.

*Fuente: Elaboración propia, 2018. Basado en (ASFAHL & RIESKE, 2010)*

#### *Mano de obra*

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>
--------------------	--------------------	---------------

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>
4.1 Falta de pausas activas	Algunos trabajadores del área de producción tienen tareas continuas y repetitivas en las que no realizan pausas activas frecuentes.	Cansancio mental y fatiga en músculos utilizados para la tarea a realizar.
4.2 Mala actitud	Por motivos adversos algunos trabajadores desarrollan las labores con desánimo.	Producto mal desarrollado, daño en máquinas y herramientas, mal trato entre trabajadores
4.3 Esfuerzos	Se observa el exceso de fuerza y movimientos en algunos trabajadores del área de producción en sus labores como levantamiento de materia prima y transporte de la misma.	Cansancio en trabajador, exigencia mayor, aumentando el tiempo de trabajo y aumentando el índice de enfermedades del trabajador

*Fuente: Elaboración propia, 2018. Basado en (ASFAHL & RIESKE, 2010)*

#### ***Administración y medición***

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>
5.1 Equipo no adecuado	Dentro del espacio de trabajo hay lugares en los que no cuentan con equipos necesarios para la realización de tareas.	Problemas ergonómicos aumentando el riesgo posturas inadecuadas en trabajadores generando aumento de tiempo en la producción.
5.2 Toma de decisiones	Decisiones que toma la alta dirección afectan los empleados.	Puede generar, dependiendo del trabajador, riesgos psicosociales

*Fuente: Elaboración propia, 2018. Basado en (ASFAHL & RIESKE, 2010)*

#### ***Entorno***

<b>Sub - Causa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto</b>
6.1 Alto nivel de Ruido	El área de producción maneja un rango de decibeles por zona, soplado mínimo 47db y máximo de 85 dbA, inyección mínimo 45 dbA y máximo 85 dbA y decorado mínimo de 48 dbA y máximo de 70 dbA a pesar de que estos se encuentren dentro de los rangos permitidos	Altos niveles de ruido ocasiona problemas de salud auditiva a largo plazo y a corto plazo con dolores de cabeza y migraña
6.2 Temperatura	Las máquinas de inyección y soplado generan un aumento de temperatura en el área de producción.	Altas temperaturas pueden ocasionar estrés térmico junto con dolores de cabeza y cansancio en los trabajadores del área
6.3 Luz	El área de producción cuenta con luces predeterminadas, pero son usadas únicamente cuando son necesarias en el transcurso del día, hacen uso de la luz natural en la zona de inyección, pero se mantiene dentro del margen propuesta.	Puede ocasionar dependiendo de la situación cefalalgias, trastornos oculares, efectos anímicos en los trabajadores y fatiga.

*Fuente: Elaboración propia, 2018. Basado en (ASFAHL & RIESKE, 2010)*

### Anexo B. Matriz metodologica.

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>ETAPA</b>	<b>METODO, TECNICA Y/O HERRAMIENTA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
Elaborar una propuesta con el fin de reducir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de una empresa de plásticos.	Diagnosticar los riesgos disergonómicos y psicosociales en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa para identificar oportunidades de mejora.	Definir Medir	1.1. Cuestionario nórdico de kuorinka 1.2. Lest 1.3. Análisis de posturas y uso de herramientas de trabajo (REBA) 1.4. Estudio de iluminación 1.5. Estudio de Ruido 1.6 Estudio de temperatura 1.7 Check List Ocra	1.1.1. Analizar estadísticas sobre frecuencia, porcentajes y tipo de causas de morbilidad. 1.2.1. Analizar el mapeo general a fin de identificar los riesgos y poderlos analizar a mayor profundidad 1.3.1. Identificar las molestias músculo esqueléticas presentes y las causas de las tareas que la generan 1.4.1. Identificación de riesgos iluminación 1.5.1. Identificación de riesgos ruido 1.6.1. Identificación de riesgos temperatura 1.7.1. Identificar el nivel de riesgo debido a los movimientos repetitivos
	Establecer estrategias, métodos, equipos y herramientas con el fin de disminuir el nivel de riesgo disergonómico y psicosocial en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa.	Mejorar y controlar Diseño de las acciones de mejora	2.1 Tabla con matriz de relación entre el nivel de riesgo actual y riesgo proyectado debido a cada propuesta junto a la variable mejorada 2.2. Análisis mejoras resultados Reba 2.3 Análisis Mejoras <i>ocra check list</i> 2.3 Análisis Luminarias 2.4 Análisis ruido	2.1.1 Realizar matriz de relación entre problema, variable de estudio y solución 2.2.1 Propuesta de rediseño de mobiliario. 2.2.2 Plan de capacitación. 2.3.1 Propuesta de contratación de nuevo personal 2.4.1 Diseño de medidas para mitigación de fuentes de ruido. 2.5.1 Análisis de reducción de nivel de riesgo
	Evaluar los costos y los beneficios de la propuesta con el fin de estimar el impacto económico y social de los mismos.	Análisis de beneficios y costos	3.1 Beneficio-costo	3.1.1 Cálculo de costos, ahorros y beneficios de la propuesta

**Anexo C. Consentimiento informado****CONSENTIMIENTO INFORMADO**

FECHA: Junio 14- 2018 EPS: Aluvra eps  
CARGO: Supervisor de Turno DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_  
Yo Justo Cortez identificado con c.c. No. 11304974

Certifico que he sido informado(a) acerca de la naturaleza y propósito del cuestionario nórdico realizado en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa

Firma del Trabajador

Justo Cortez Barrera  
c.c. No 11304974

Resolución 2346 del 11 de Julio de 2007 Parágrafo del Artículo 10

### Anexo D. Cuestionario Nordico.

Este cuestionario se le realizo a los empleados de la empresa de plásticos, específicamente a los que laboran en el área de producción a continuación encontrara una tabla por pregunta, donde las columnas son las posible respuestas a la pregunta y las filas el número de personas a quienes se les aplico el cuestionario.

#	<i>1. ha tenido molestias en..?</i>				
	<b>Cuello</b>	<b>Hombro</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Codo</b>	<b>Muñeca</b>
1	SI	NO	NO	SI	NO
2	SI	SI	SI	SI	SI
3	SI	NO	SI	NO	SI
4	SI	SI	SI	NO	SI
5	SI	SI	SI	NO	SI
6	NO	NO	NO	NO	NO
7	NO	NO	SI	NO	NO
8	NO	NO	NO	NO	NO
9	SI	SI	SI	NO	SI
10	SI	NO	SI	NO	SI
11	NO	NO	NO	NO	SI
12	NO	NO	NO	NO	NO
13	SI	SI	SI	NO	NO
14	NO	SI	SI	SI	NO
15	NO	NO	SI	NO	SI
16	SI	SI	SI	SI	SI
17	NO	NO	NO	NO	SI
18	SI	SI	SI	SI	NO
19	SI	NO	SI	SI	SI
20	SI	SI	SI	NO	SI
21	SI	SI	SI	NO	SI
22	NO	NO	NO	SI	NO
23	SI	SI	SI	SI	SI
24	NO	NO	NO	NO	NO
25	NO	NO	NO	NO	NO
26	SI	NO	SI	SI	SI
27	SI	SI	SI	SI	SI
28	NO	SI	NO	NO	NO
29	SI	SI	SI	NO	SI
30	NO	NO	NO	NO	SI

31	NO	NO	NO	NO	SI
#	<b>2. Hace cuánto tiempo MESES?</b>				
	<b>Cuello</b>	<b>Hombro</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Codo</b>	<b>Muñeca</b>
<b>1</b>	3	N/A	N/A	5	N/A
<b>2</b>	3	3	3	3	3
<b>3</b>	3	N/A	4	N/A	1
<b>4</b>	4	4	4	N/A	1
<b>5</b>	1	1	2	N/A	2
<b>6</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>7</b>	N/A	N/A	6	N/A	N/A
<b>8</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>9</b>	1	3	1	N/A	6
<b>10</b>	1	N/A	1	N/A	2
<b>11</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	1
<b>12</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>13</b>	1	1	1	N/A	N/A
<b>14</b>	N/A	6	1	12	N/A
<b>15</b>	N/A	N/A	1	N/A	1
<b>16</b>	6	6	6	6	12
<b>17</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	8
<b>18</b>	60	60	8	72	N/A
<b>19</b>	3	N/A	2	3	4
<b>20</b>	SIEMPRE	24	7	N/A	1
<b>21</b>	12	12	12	N/A	12
<b>22</b>	N/A	N/A	N/A	TEMPORAL	N/A
<b>23</b>	60	25	50	10	130
<b>24</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>25</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>26</b>	1	N/A	1	3	3
<b>27</b>	7	7	7	7	7
<b>28</b>	N/A	2	N/A	N/A	N/A
<b>29</b>	1	3	6	N/A	6
<b>30</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	120
<b>31</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	NO

#	3. ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	NO	N/A	N/A	NO	N/A
2	NO	NO	NO	NO	NO
3	NO	N/A	NO	N/A	NO
4	NO	NO	NO	N/A	NO
5	NO	NO	SI	N/A	NO
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	NO	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	NO	NO	NO	N/A	NO
10	NO	N/A	NO	N/A	NO
11	N/A	N/A	N/A	N/A	NO
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	NO	NO	NO	N/A	N/A
14	N/A	NO	NO	NO	N/A
15	N/A	N/A	NO	N/A	NO
16	NO	NO	NO	NO	NO
17	N/A	N/A	N/A	N/A	NO
18	NO	NO	SI	NO	N/A
19	NO	N/A	NO	NO	NO
20	NO	NO	SI	N/A	NO
21	NO	NO	NO	N/A	NO
22	N/A	N/A	N/A	NO	N/A
23	NO	NO	SI	NO	SI
24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	NO	N/A	NO	NO	NO
27	NO	NO	NO	NO	NO
28	N/A	NO	N/A	N/A	N/A
29	NO	NO	NO	N/A	NO
30	N/A	N/A	N/A	N/A	NO
31	N/A	N/A	N/A	N/A	NO

#	4. ha tenido molestias en los últimos 12 meses?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	SI	N/A	N/A	SI	N/A
2	SI	SI	SI	SI	SI
3	SI	N/A	SI	N/A	SI
4	SI	SI	SI	N/A	SI
5	SI	SI	SI	N/A	SI
6		N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	SI	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	SI	SI	SI	N/A	SI
10	SI	N/A	SI	N/A	SI
11	N/A	N/A	N/A	N/A	SI
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	SI	SI	SI	N/A	N/A
14	N/A	SI	SI	SI	N/A
15	N/A	N/A	SI	N/A	SI
16	SI	SI	SI	SI	SI
17	N/A	N/A	N/A	N/A	SI
18	SI	SI	SI	SI	N/A
19	SI	N/A	SI	SI	SI
20	SI	SI	SI	N/A	SI
21	NO	NO	NO	N/A	SI
22	N/A	N/A	N/A	NO	N/A
23	SI	SI	SI	SI	SI
24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	NO	N/A	SI	SI	SI
27	SI	SI	SI	SI	SI
28	N/A	SI	N/A	N/A	N/A
29	SI	SI	SI	N/A	SI
30	N/A	N/A	N/A	N/A	SI
31	N/A	N/A	N/A	N/A	NO

#	5. cuanto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	>30 DIAS NO SEGUIDOS	N/A	N/A	SIEMPRE	N/A
2	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS
3	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS
4	>30 DIAS NO SEGUIDOS	>30 DIAS NO SEGUIDOS	>30 DIAS NO SEGUIDOS	N/A	8 A 30 DIAS
5	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	SIEMPRE	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS
10	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS
11	N/A	N/A	N/A	N/A	8 A 30 DIAS
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	>30 DIAS NO SEGUIDOS	>30 DIAS NO SEGUIDOS	>30 DIAS NO SEGUIDOS	N/A	N/A
14	N/A	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	SIEMPRE	N/A
15	N/A	N/A	1 A 7 DIAS	N/A	1 A 7 DIAS
16	>30 DIAS NO SEGUIDOS	>30 DIAS NO SEGUIDOS	>30 DIAS NO SEGUIDOS	SIEMPRE	SIEMPRE
17	N/A	N/A	N/A	N/A	1 A 7 DIAS
18	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	N/A
19	1 A 7 DIAS	N/A	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS
20	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	N/A	1 A 7 DIAS
21	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS
22	N/A	N/A	N/A	NO	N/A
23	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE
24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	1 A 7 DIAS	N/A	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS
27	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE	SIEMPRE
28	N/A	1 A 7 DIAS	N/A	N/A	N/A
29	1 A 7 DIAS	8 A 30 DIAS	8 A 30 DIAS	N/A	8 A 30 DIAS
30	N/A	N/A	N/A	N/A	1 A 7 DIAS
31	N/A	N/A	N/A	N/A	1 A7 DIAS

#	6. Cuánto dura cada episodio ?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	1 A 24 HORAS	N/A	N/A	1 HORA	N/A
2	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS
3	1 A 7 DIAS	N/A	1 A 24 HORAS	N/A	1 A 7 DIAS
4	1 A 24 HORAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	N/A	1 A 7 DIAS
5	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	1 A 7 DIAS	N/A	> 1 MES
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	> 1 MES	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	1 A 24 HORAS	> 1 MES	> 1 MES	N/A	> 1 MES
10	1 A 24 HORAS	N/A	1 A 7 DIAS	N/A	1 A 4 SEMANAS
11	N/A	N/A	N/A	N/A	< 1 HORA
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	1 A 7 DIAS	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	N/A	N/A
14	N/A	1 A 24 HORAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS	N/A
15	N/A	N/A	1 A 24 HORAS	N/A	1 A 24 HORAS
16	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	1 A 7 DIAS	1 A 7 DIAS
17	N/A	N/A	N/A	N/A	1 A 24 HORAS
18	> 1 MES	> 1 MES	> 1 MES	> 1 MES	N/A
19	1 A 24 HORAS	N/A	1 A 24 HORAS	> 1 MES	1 A 24 HORAS
20	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	N/A	1 A 24 HORAS
21	1 HORA	1 HORA	1 HORA	N/A	1 HORA
22	N/A	N/A	N/A	1 HORA	N/A
23	> 1 MES	> 1 MES	> 1 MES	> 1 MES	> 1 MES
24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	1 HORA	N/A	1 HORA	1 HORA	1 HORA
27	1 A 4 SEMANAS	1 A 4 SEMANAS	1 A 4 SEMANAS	1 A 4 SEMANAS	1 A 4 SEMANAS
28	N/A	1 A 24 HORAS	N/A	N/A	N/A
29	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	1 A 24 HORAS	N/A	1 A 24 HORAS
30	N/A	N/A	N/A	N/A	1 HORA
31	N/A	N/A	N/A	N/A	1 A 7 DIAS

#	7. cuanto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses.?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>N/A</i>
2	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>
3	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
4	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
5	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
6	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
7	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
8	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
9	<i>0 DIAS</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>
10	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
11	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
12	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
13	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
14	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>
15	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
16	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>
17	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>NO</i>
18	<i>&gt; 1 MES</i>	<i>&gt; 1 MES</i>	<i>&gt; 1 MES</i>	<i>&gt; 1 MES</i>	<i>N/A</i>
19	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>
20	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>
21	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
22	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>NO</i>	<i>N/A</i>
23	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>
24	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
25	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
26	<i>0 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>
27	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>	<i>0 DIAS</i>
28	<i>N/A</i>	<i>NO</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
29	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>	<i>N/A</i>	<i>1 A 7 DIAS</i>
30	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>
31	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>0 DIAS</i>

#	8. han recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	NO	N/A	N/A	NO	N/A
2	NO	NO	NO	NO	NO
3	NO	N/A	NO	N/A	NO
4	NO	NO	NO	N/A	NO
5	NO	NO	NO	N/A	NO
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	NO	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	NO	NO	NO	N/A	NO
10	NO	N/A	NO	N/A	NO
11	N/A	N/A	N/A	N/A	NO
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	NO	NO	NO	N/A	N/A
14	N/A	SI	SI	SI	N/A
15	N/A	N/A	NO	N/A	NO
16	NO	NO	NO	NO	NO
17	N/A	N/A	N/A	N/A	NO
18	NO	NO	SI	SI	N/A
19	NO	N/A	NO	NO	NO
20	SI	NO	SI	N/A	NO
21	NO	NO	NO	N/A	NO
22	N/A	N/A	N/A	NO	N/A
23	SI	SI	SI	SI	SI
24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	NO	N/A	NO	NO	NO
27	NO	NO	NO	NO	NO
28	N/A	NO	N/A	N/A	N/A
29	NO	NO	NO	N/A	NO
30	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
31	N/A	N/A	N/A	N/A	NO

#	9. ha tenido molestias en los últimos 7 días?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	SI	N/A	N/A	SI	N/A
2	SI	NO	NO	SI	SI
3	NO	N/A	SI	N/A	SI
4	SI	SI	SI	N/A	NO
5	SI	SI	SI	N/A	SI
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	SI	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	SI	SI	SI	N/A	SI
10	NO	N/A	SI	N/A	SI
11	N/A	N/A	N/A	N/A	SI
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	SI	SI	SI	N/A	N/A
14	N/A	SI	SI	SI	N/A
15	N/A	N/A	SI	N/A	NO
16	SI	SI	SI	SI	SI
17	N/A	N/A	N/A	N/A	NO
18	SI	SI	SI	SI	N/A
19	SI	N/A	NO	SI	NO
20	SI	SI	SI	N/A	SI
21	NO	NO	NO	N/A	SI
22	N/A	N/A	N/A	NO	N/A
23	SI	SI	SI	SI	SI
24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	NO	N/A	SI	NO	NO
27	SI	SI	SI	SI	SI
28	N/A	SI	N/A	N/A	N/A
29	NO	NO	NO	N/A	SI
30	N/A	N/A	N/A	N/A	NO
31	N/A	N/A	N/A	N/A	NO

#	10. póngale nota a sus molestias entre 0 y 5?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	3	N/A	N/A	3	N/A
2	2	2	2	5	5
3	3	N/A	4	N/A	2
4	2	3	3	N/A	4
5	2	2	5	N/A	4
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	3	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	3	5	3	N/A	5
10	3	N/A	4	N/A	2
11	N/A	N/A	N/A	N/A	3
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	3	3	2	N/A	N/A
14	N/A	3	4	5	N/A
15	N/A	N/A	3	N/A	2
16	5	5	3	5	5
17	N/A	N/A	N/A	N/A	3
18	4	4	4	3	N/A
19	2	N/A	1	2	4
20	5	3	3	N/A	2
21	1	2	1	N/A	4
22	N/A	N/A	N/A	2	N/A
23	3	3	4	2	2
24	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	1	N/A	3	5	3
27	1	3	5	3	4
28	N/A	3	N/A	N/A	N/A
29	2	3	5	N/A	5
30	N/A	N/A	N/A	N/A	1
31	N/A	N/A	N/A	N/A	2



#	11. A que atribuye las molestias?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	N/A	N/A	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	N/A
2	MALA POSTURA	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	MALA POSTURA	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
3	MALA POSTURA	N/A	MALA POSTURA	N/A	DEBIDO A UN GOLPE
4	MALA POSTURA	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	MALA POSTURA	N/A	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
5	MALA POSTURA	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	PERMANECER DE PIE	N/A	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	N/A	N/A	ESTRÉS; PERMANECER DE PIE	N/A	N/A
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	MALA POSTURA	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	MALA POSTURA	N/A	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
10	MALA POSTURA	N/A	MALA POSTURA	N/A	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
11	N/A	N/A	N/A	N/A	AGARRES
12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13	MALA POSTURA	MALA POSTURA	PERMANECER DE PIE	N/A	N/A
14	N/A	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	PERMANECER DE PIE	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	N/A
15	N/A	N/A	MALA POSTURA	N/A	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
16	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	PERMANECER DE PIE	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	MOVIMIENTOS REPETITIVOS
17	N/A	N/A	N/A	N/A	CAMBIO DE

#	11. A que atribuye las molestias?				
	<i>Cuello</i>	<i>Hombro</i>	<i>Dorsal</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
					<i>TEMPERATURA</i>
18	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MALA POSTURA</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>N/A</i>
19	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>N/A</i>	<i>MALA POSTURA</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>
20	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>N/A</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>
21	<i>MALA POSTURA</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MALA POSTURA</i>	<i>N/A</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>
22	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>GOLPES SECUELAS</i>	<i>N/A</i>
23	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>
24	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
25	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
26	<i>MALA POSTURA</i>	<i>N/A</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>POSTURA - ASIENTO</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>
27	<i>MALA POSTURA</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>SILLAS</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>
28	<i>N/A</i>	<i>TRABAJO REPETITIVO</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
29	<i>MALA POSTURA</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>	<i>FUERZAS</i>	<i>N/A</i>	<i>MOVIMIENTOS REPETITIVOS</i>
30	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>GOLPES</i>
31	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>MOVIMIENTO DE MAQUINA</i>

**Anexo E. Aplicación método L.E.S.T**

Ambiente térmico																									
<i>Criterios</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	14c	15a	15b	16	17	18	19	20	21	22
<i>Nivel de esfuerzo físico (kcal/h)</i>	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205
<i>Duración de exposición diaria (h)</i>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<i>Temperatura efectiva dentro del puesto de trabajo</i>	24,3 ° C	25,2 ° C	27,5 ° C	26,2 ° C	26,2 ° C	25,2 ° C	25,2 ° C	24,1 ° C	25,6 ° C	28,1 ° C	27 °C	25,6 ° C	24,1 ° C	23,8 ° C	23,8 ° C	23 °C	23,8 ° C	24,9 ° C	24,7 ° C	24,9 ° C	24,9 ° C	24,6 ° C	25,2 ° C	25,3 ° C	25,2 ° C
<i>Valoración a</i>	9	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10
<i>Variaciones de temperatura durante el día</i>	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no									
<i>Valoración b</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Contactos frecuentes con materias calientes y/o frías</i>	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no									
<i>Valoración c</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Valoración final (a+b+c)</i>	9	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10

Ruido																										
<i>Criterios</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	14c	15a	15b	16	17	18	19	20	21	22	
<i>Nivel sonoro equivalente en dB(A) del puesto de trabajo</i>	87 a 89	90 a 94	>105	90 a 94	95 a 99	>105	>105	>105	>105	>105	90 a 94	90 a 94	90 a 94	83 a 84	83 a 84	83 a 84	80 a 82	80 a 82	87 a 89	87 a 89	87 a 89	87 a 89	90 a 94	90 a 94	90 a 94	
<i>Nivel de atención necesario</i>	débil	débil	elevado	elevado	elevado	elevado	medio	elevado	elevado	elevado	elevado	elevado	elevado	medio	medio											
<i>Valoración final</i>	9	10+	10++	10++	10++	10++	10++	10++	10++	10++	10++	10++	10++	7	7	7	6	6	9	9	9	9	10	10	10	



Carga estática																									
Crterios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	14c	15a	15b	16	17	18	19	20	21	22
Postura sentada encorvada (min/h)																									
Valoración a			2	2	2			2	2	2	2	2	2			4									
Postura sentada con brazos por encima de los hombros (min/h)																									
Valoración b																									
Postura sentada normal (min/h)			0	0	0			0	0	0	0	0	0			0		0	0	0	0	0	0	0	0
Valoración c																									
Postura de pie normal (min/h)																									
Valoración d	3	0				3	3							3	3		3								
Postura de pie encorvado (min/h)																									
Valoración e	2	2																							
Postura de pie fuertemente encorvada (min/h)																									
Valoración f																									
Postura de pie y brazos en extensión frontal (min/h)																									
Valoración g	5	5				4	6							3	5										
Postura de pie y brazos por encima de los hombros (min/h)																									
Valoración h							2																		
Valoración final (a+b+c+d+e+f+g+h)	10	7	2	2	2	7	11	2	2	2	2	2	2	6	8	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Carga dinamica		
Crterios		
Sexo del trabajador	Hombre	Mujer
Gasto de trabajo (Kcal/dia)	1646	1528.8
Valoracion final	10	10









<i>Iniciativa</i>																									
<i>Crterios</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	14c	15a	15b	16	17	18	19	20	21	22
<i>Posibilidad de controlar las cajas o materias primas (si/no)</i>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Posibilidad de retocar o cambiar las cajas o materias primas (si/no)</i>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<i>Valoración b</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Posibilidad de regular equipos en caso de incidentes menores y graves (si/no)</i>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Valoración c</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Valoración final ((a+b+c)/3)</i>	6,66 6666 667	6 6666 6667	6,666 66667																						

<i>Estatus Social</i>																									
<i>Crterios</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	14c	15a	15b	16	17	18	19	20	21	22



<i>puesto de trabajo (si/no)</i>																										
<i>Valoración a</i>	7	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
<i>Posibilidad de desplazarse en su puesto de trabajo (Si/no)</i>	NO	SI	NO																							
<i>Número de personas a su alrededor en un radio de 6m</i>	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9	3 a 9
<i>Valoración b</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Valoración final ((a+b)/2)</i>	3,5	2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

Cooperación																									
<i>Criterios</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14a	14b	14c	15a	15b	16	17	18	19	20	21	22







**Anexo F. Solicitud y especificaciones de equipos.**

*Almacén*

 UNIVERSIDAD EL BOSQUE ALMACÉN E INVENTARIO	PROCESO RECEPCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS SOLICITUD SALIDA DE EQUIPOS Y ELEMENTOS PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD	Versión: 02 Fecha de Actualiz: 08/02/2012	 GAPP
		Página	1 de 1

Fecha: \_\_\_\_\_ Unidad Solicitante: **Facultad Ingeniería**  
 Nombre del Solicitante: **Ing. John Eduardo Peña**  
 Correo solicitante: **penajohn@unbosque.edu.co** N° Ext.: **1278**

Nombre de la persona que retira el Equipo: *Cristian Andrey Otero Torres*  
 No. Documento de Identidad: *1032494653*  
 Reparación / Mantenimiento | N° Orden de compra tipo servicio: \_\_\_\_\_

EQUIPO O ELEMENTO	PLACA DE INVENTARIO	FECHA DE SALIDA	FECHA DE REGRESO	FECHA DE ENTREGA
LUXOMETRO	300000018709	27/07/2015	30/07/2015	30/07/2015
SONOMETRO	300000018711	27/07/2015	30/07/2015	30/07/2015
ANEMOMETRO	300000023935	27/07/2015	30/07/2015	30/07/2015

Aclaración: *Se deben solicitar los equipos con mínimo 3 días de anticipación a la fecha de salida.*

**MOTIVO DE LA SALIDA**  
*Realización objetivo n° 7 de tesis "Diagnostico", Toma de Datos.*

Si el solicitante se retrasa en la entrega del mismo, la Unidad de Almacén e Inventario determinará la amonestación según lo dispuesto dentro del documento de Políticas de Almacén e Inventario.

*[Signature]*  
RESPONSABLE DEL AREA SOLICITANTE

*[Signature]*  
Vo. Bo. JEFE ALMACÉN E INVENTARIOS

*[Signature]*  
Vo. Bo. VICERRECTORIA ADMINISTRATIVA

*[Signature]*  
Vo. Bo. JEFE DE SERVICIOS GENERALES




**VERIFICACIÓN DEL ÁREA SOLICITANTE**

Certifico que el activo retirado ingresa a la universidad en las mismas condiciones de la salida.

RESPONSABLE DEL AREA SOLICITANTE

**Nota:** Favor entregar este despendible en la Unidad de Almacén e Inventarios

ELABORADO POR: Departamento de Almacén e Inventario	REVISADO POR: GAPP-Grupo de Administración Por Procesos	AUTORIZADO POR: Jefe de Almacén e Inventarios	APROBADO POR: Jefe de Almacén e Inventarios
--	--	--	--

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la previa autorización de la Universidad el Bosque



**SDL400: Medidor de Luz/Registrador de datos**  
Registra datos en una tarjeta SD y en formato Excel®

**Características:**

- Rango amplio hasta 10,000Fc o 100kLux
- Medidas de coseno y color corregidos
- Utiliza un filtro de respuesta del espectro y fotodiodo de silicio de precisión
- El ajuste de compensación se utiliza para que la función cero realice mediciones relativas
- Frecuencia de muestreo de datos ajustable
- Almacena manualmente 99 lecturas y lecturas de 20 M con la tarjeta de memoria SD de 2 G
- Entrada para termopar tipo K/J para mediciones de alta temperatura
- Amplia pantalla LCD retroiluminada
- Registrador de Datos Almacena/Re llama MIN, MÁX y apagado automático
- Completo con 6 baterías x AA, tarjeta SD, estuche rígido y fotosensor con cubierta de protección

Para conocer todas las especificaciones, descargue la hoja de datos del producto (no disponible para algunos accesorios)



**407732-KIT: Kit de medidor de nivel sonoro de rango alto/bajo**  
Medidor de nivel sonoro digital con calibrador de sonido de 94 dB y estuche portátil

**Características:**

- La alta precisión cumple con las normas del ANSI y el IEC 651 tipo 2
- Alcances de medición largo y corto: De 35 a 100 dB (corto) y de 65 a 130 dB (largo)
- Funciones de registro de datos y registro de la lectura máxima
- Pantalla retroiluminada LCD para visualización en áreas poco iluminadas
- Incluye calibrador de sonido de 407722 - 1 kHz 94 dB (precisión del ±5%)
- Incluye estuche plástico para el medidor y el calibrador

Para conocer todas las especificaciones, descargue la hoja de datos del producto (no disponible para algunos accesorios)

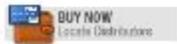


**45170: Medidor ambiental 4 en 1**  
Medidor resistente de bolsillo para humedad, temperatura, velocidad del aire y luz

**Características:**

- La carcasa pequeña y ergonómica con doble LCD grande muestra simultáneamente la temperatura y la velocidad del aire o la humedad relativa
- Los caracteres en la pantalla cambian de dirección según si está en modo higrotermoanemómetro o fotómetro
- Registro de datos para congelar el valor mostrado
- Graba lecturas mínimas y máximas
- Los brazos de paletas de baja fricción incorporados mejoran la precisión de la velocidad del aire en ft/min, MPH, m/s, km/h y nudos
- Sensor de humedad de capacitancia de película delgada de precisión incorporado para una mejor respuesta
- Termistor incorporado para medir la temperatura ambiente
- Medidas de altas temperaturas con el termopar tipo K
- Utiliza un filtro de corrección de color y fotodiodos de precisión
- Medidas del fotómetro de color y coseno corregidas
- Apagado automático e indicador de batería baja y fuera de alcance
- Completo con sensor de humedad incorporado, fotosensor y brazo de paleta, banda para muñeca y batería de 8 V

Para conocer todas las especificaciones, descargue la hoja de datos del producto (no disponible para algunos accesorios)







Conflicto de rol		Previsibilidad		Inseguridad sobre las condiciones de trabajo		Inseguridad sobre el empleo	
1	✓	7	✓	5	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	5	✗
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗
0	✓	7	✓	4	✗	4	⚠
0	✓	7	✓	4	✗	4	⚠
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	5	✗
0	✓	7	✓	4	✗	5	✗
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	5	✗
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗
1	✓	7	✓	5	✗	4	⚠
1	✓	7	✓	5	✗	6	✗



## Anexo H. REBA

<b>B</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
Flexión del tronco entre 0° a 20°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Flexión del cuello mayor a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte bilateral andando y sentado	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Flexión: 20° - 45° Extensión > 20° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión: 60° - 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA: Riesgo Medio</b>	Puntuación 4
<b>A</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	

<p><b>Posición del tronco:</b></p> <p>Lateralización del tronco Flexión: 20° 60°</p>			
<p><b>Posición del cuello:</b></p> <p>Lateralización del cuello Flexión del cuello mayor a 20°</p>			
<p><b>Posición de las piernas:</b></p> <p>Postura inestable y soporte unilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°</p>			
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>			
<p><b>Posición del brazo:</b></p> <p>Extensión del brazo entre 20° y 45° con lateralización del brazo</p>			
<p><b>Posición del antebrazo:</b></p> <p>Lateralización del antebrazo Flexión: 60° - 100°</p>			
<p><b>Posición de las muñecas:</b></p> <p>Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°</p>			
<p><b>Fuerza y/o carga</b></p>	<p>Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.</p>		
<p><b>Actividades adicionales</b></p>	<p>Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.</p>		
<p><b>Acoplamiento</b></p>	<p>Acoplamiento bueno</p>		
<p><b>Decisión REBA: Riesgo Medio</b></p>	<p>Puntuación Izq 5 - Der 6</p>		

A		
Grupo A: Tronco, cuello y piernas		
<b>Posición del tronco:</b>		
Lateralización del tronco Flexión: 20° 60°		
<b>Posición del cuello:</b>		
Lateralización del cuello Flexión del cuello mayor a 20°		
<b>Posición de las piernas:</b>		
Postura inestable y soporte unilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°		
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas		
<b>Posición del brazo:</b>		
Extensión del brazo entre 0° y 20° Lateralización del brazo		
<b>Posición del antebrazo:</b>		
Lateralización del antebrazo Flexión del antebrazo entre 0° y 45°		
<b>Posición de las muñecas:</b>		
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°		
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.	
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.	
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno	
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación 6	
B		
Grupo A: Tronco, cuello y piernas		

<b>Posición del tronco:</b>			
Lateralización del tronco Flexión del tronco entre 20° y 60°			
<b>Posición del cuello:</b>			
Lateralización del cuello Flexión del cuello mayor a 20°			
<b>Posición de las piernas:</b>			
Postura inestable y soporte unilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°			
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>			
<b>Posición del brazo:</b>			
Izq :Flexión: 20° - 45° Extensión > 20° Der: Flexión: 45° - 90° Lateralización del brazo			
<b>Posición del antebrazo:</b>			
Lateralización del antebrazo Flexión: 60° - 100°			
<b>Posición de las muñecas:</b>			
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°			
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.		
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.		
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno		
<b>Decisión REBA :</b> <b>Riesgo Medio</b>	Puntuación 6		

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión del tronco entre 20° y 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión del cuello mayor a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Postura inestable y soporte unilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Extensión del brazo entre 0° y 20° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión del antebrazo entre 0° y 45°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo</b> <b>Medio</b>	Puntuación 6

B	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<p><b>Posición del tronco:</b></p> <p>Lateralización del tronco Flexión: 0 a 20°</p>	
<p><b>Posición del cuello:</b></p> <p>Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°</p>	
<p><b>Posición de las piernas:</b></p> <p>Postura inestable y soporte unilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°</p>	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<p><b>Posición del brazo:</b></p> <p>Extensión del brazo entre 0° y 20° Lateralización del brazo</p>	
<p><b>Posición del antebrazo:</b></p> <p>Lateralización del antebrazo Flexión &lt; 60° Flexión &gt; 100°</p>	
<p><b>Posición de las muñecas:</b></p> <p>Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°</p>	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación 6

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte bilateral andando y sentado rodillas flexiona >60°	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Flexión: 20° - 45° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión: 60° - 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión: 60° - 100°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto.
	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: black;">Riesgo</span></b> <span style="background-color: red; color: black;">alto</span>	Puntuación 8

<b>B</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte bilateral andando y sentado rodillas flexiona >60°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Extensión del brazo entre 0° y 20° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión: 45° - 90°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión: 0° - 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto.
	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: white;">Riesgo</span></b> <span style="background-color: red; color: white;">alto</span>	Puntuación: 8

C	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte bilateral andando y sentado rodillas flexiona >60°	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Soporte bilateral andando y sentado Flexión > 90°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión: 0° - 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo</b> Medio	Puntuación: 6

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco	
Flexión del tronco entre 20° y 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello	
Flexión del cuello mayor a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte bilateral andando y sentado	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Extensión del brazo mayores a 20°	
Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo	
Flexión < 60°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas	
Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto.
	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación Izq: 6 y Der: 7 Nivel de riesgo medio

B	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<p><b>Posición del tronco:</b></p> <p>Lateralización del tronco Flexión del tronco entre 20° y 60°</p>	
<p><b>Posición del cuello:</b></p> <p>Flexión &gt; 20° hay rotación o lateralización</p>	
<p><b>Posición de las piernas:</b></p> <p>Soporte bilateral andando y sentado 0° - 20</p>	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<p><b>Posición del brazo:</b></p> <p>Extensión del brazo entre 0° y 20° Lateralización del brazo</p>	
<p><b>Posición del antebrazo:</b></p> <p>Lateralización del antebrazo Flexión del antebrazo entre 0° y 45°</p>	
<p><b>Posición de las muñecas:</b></p> <p>Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°</p>	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación Izq: 7 Der: 4

<b>C</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 20° 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Postura inestable y soporte unilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Flexión: 45° - 90° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación 6

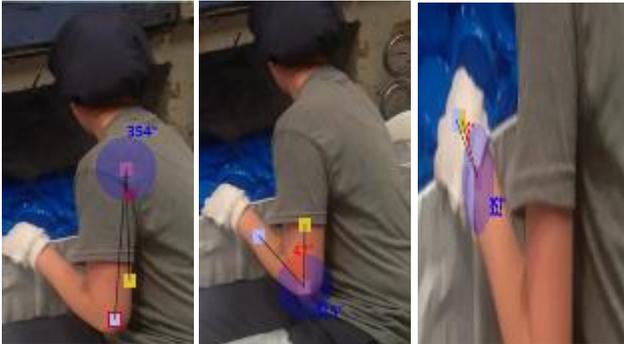
A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 20° 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión > 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Postura inestable y soporte unilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Extensión del brazo entre 0° y 20° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación 7

<b>B</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión del tronco entre 20° y 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión del cuello menor a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Postura inestable y soporte bilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Flexión: 20° - 45° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA :</b> <b>Riesgo</b> <b>bajo</b>	Puntuación 3

<b>A</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 20° 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión > 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte bilateral andando y sentado con flexión >60°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Flexión: 45° - 90° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: white;">Riesgo Alto</span></b>	Puntuación 10
<b>B</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	

Lateralización del tronco Flexión del tronco entre 20° y 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión > 20°	
<b>Posición de las piernas:</b> Soporte bilateral andando y sentado con flexión >60°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b> Flexión: 45° - 90° Lateralización del brazo	
<b>Posición del antebrazo:</b> Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión > 15° Extensión > 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA :</b> <b>Riesgo muy alto</b>	Puntuación 11

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<p><b>Posición del tronco:</b></p> <p>Lateralización del tronco Flexión: 0 a 20°</p>	
<p><b>Posición del cuello:</b></p> <p>Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°</p>	
<p><b>Posición de las piernas:</b></p> <p>Postura inestable flexión de rodilla 30° - 60°</p>	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<p><b>Posición del brazo:</b></p> <p>Extensión del brazo entre 0° y 20° Lateralización del brazo</p>	
<p><b>Posición del antebrazo:</b></p> <p>Lateralización del antebrazo Flexión &lt; 60° Flexión &gt; 100°</p>	
<p><b>Posición de las muñecas:</b></p> <p>Rotación de muñecas Flexión &gt; 15°</p>	
<p><b>Fuerza y/o carga</b></p>	
<p><b>Actividades adicionales</b></p>	<p>Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.</p> <p>Hay cambios rápidos de postura y postura inestable. Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto.</p>
<p><b>Acoplamiento</b></p>	<p>Acoplamiento bueno</p>
<p><b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b></p>	<p>Puntuación 7</p>

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
lateralización del tronco flexión del tronco 20° 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Rotación del cuello flexión del cuello >20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
sentado	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
tanto el brazo izquierdo como derecho tienen una flexión de 45 a 90 grados	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
izq: flexión 60 a 100 grados der: extensión > 100	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto cambios rápidos de postura
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: black;">Riesgo Alto</span></b>	Puntuación Izq 8 - Der 9

<b>B</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
flexión del tronco 20° 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
sentado	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
El brazo izquierdo tienen una flexión de 45 a 90 grados y el derecho tiene una Flexión: 0° - 20°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
izq: Flexión: 45° - 90° der: Flexión: 0° - 20°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
der: flexión entre 0-15 grados izq: Flexión > 15° Extensión > 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto cambios rápidos de postura
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA: Riesgo medio</b>	Puntuación Izq 4 - Der 3

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
lateralización del tronco Flexión > 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Rotación del cuello flexión del cuello >20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Soporte unilateral soporte ligero o postura inestable	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
flexión de 45 a 90 grados	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Flexión: 60° - 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Cambios rápidos de postura o postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: black;">Riesgo Alto</span></b>	Puntuación: 9

<b>A</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<p><b>Posición del tronco:</b> lateralización del tronco Flexión: 0 a 20°</p>	
<p><b>Posición del cuello:</b> Rotación del cuello Flexión: 0 a 20°</p>	
<p><b>Posición de las piernas:</b> las rodillas las flexionan &gt;60° Soporte bilateral andando y sentado</p>	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<p><b>Posición del brazo:</b> tanto el brazo izquierdo como derecho tienen una flexión &gt; 90°</p>	
<p><b>Posición del antebrazo:</b> Flexión: 60° - 100°</p>	
<p><b>Posición de las muñecas:</b> Ambas muñecas con flexión entre 0-15 grados</p>	
<p><b>Fuerza y/o carga</b></p>	
<p><b>Actividades adicionales</b></p>	<p>&lt; 5Kg</p> <p>Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto cambios rápidos de postura</p>
<p><b>Acoplamiento</b></p>	<p>Bueno</p>
<p><b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: black;">Riesgo Alto</span></b></p>	<p>Puntuación: 9</p>

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Erguido	
<b>Posición del cuello:</b>	
flexión del cuello >20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
sentado	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Tanto el brazo izquierdo como derecho tienen una flexión de 20 a 45 grados.	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
izq: flexión > a 100 grados der: flexión > 100 grados	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto Una o más partes del cuerpo se mantienen estáticas
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA: Riesgo bajo</b>	Puntuación: 3

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<p><b>Posición del tronco:</b></p> <p>lateralización del tronco flexión del tronco 20° 60°</p>	
<p><b>Posición del cuello:</b></p> <p>Flexión: 0 a 20°</p>	
<p><b>Posición de las piernas:</b></p> <p>Soporte bilateral</p>	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<p><b>Posición del brazo:</b></p> <p>El brazo izquierdo presenta una flexión de 0 a 20 grados y el brazo derecho tienen una flexión de 20 a 45 grados</p>	
<p><b>Posición del antebrazo:</b></p> <p>Izq: Flexión: 60° - 100° der: Flexión: 60° - 100°</p>	
<p><b>Posición de las muñecas:</b></p> <p>der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados</p>	
<p><b>Fuerza y/o carga</b></p>	< 5Kg
<p><b>Actividades adicionales</b></p>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto cambios rápidos de postura
<p><b>Acoplamiento</b></p>	Bueno
<p><b>Decisión REBA: <span style="background-color: #90EE90;">Riesgo Bajo</span></b></p>	Puntuación: 3

B	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Erguido	
<b>Posición del cuello:</b>	
flexión del cuello 0° a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
sentado	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Tanto el brazo izquierdo como derecho tienen una flexión de 0° a 20°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
izq: flexión < 60° der: flexión <60°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto Una o más partes del cuerpo se mantienen estáticas
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA: Riesgo Bajo</b>	Puntuación: 3

C	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<p><b>Posición del tronco:</b></p> <p>Lateralización del tronco flexión del tronco 20° 60°</p>	
<p><b>Posición del cuello:</b></p> <p>flexión del cuello &gt;20°</p>	
<p><b>Posición de las piernas:</b></p> <p>sentado</p>	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<p><b>Posición del brazo:</b></p> <p>El brazo izquierdo tienen una flexión de 20 a 45 grados y el derecho de 45 a 90 grados</p>	
<p><b>Posición del antebrazo:</b></p> <p>izq: flexión 60 a 100 grados der: flexión &lt;60</p>	
<p><b>Posición de las muñecas:</b></p> <p>der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados</p>	
<p><b>Fuerza y/o carga</b></p>	< 5Kg
<p><b>Actividades adicionales</b></p>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto Una o más partes del cuerpo se mantienen estáticas
<p><b>Acoplamiento</b></p>	Bueno
<p><b>Decisión REBA:</b> <b>Riesgo Medio</b></p>	Puntuación: Izq- 6 Der-7

<b>D</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b> lateralización del tronco flexión del tronco 20° 60°	
<b>Posición del cuello:</b> Rotación del cuello flexión del cuello >20°	
<b>Posición de las piernas:</b> sentado	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b> Tanto el brazo izquierdo como derecho tienen una flexión de 45 a 90 grados	
<b>Posición del antebrazo:</b> izq: flexión 60 a 100 grados der: extensión > 100	
<b>Posición de las muñecas:</b> der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto cambios rápidos de postura
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA:</b> <b>Riesgo Medio</b>	Puntuación: Izq -4 Der-6

A	
Grupo A: Tronco, cuello y piernas	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión del tronco entre 20° y 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Postura estable y soporte bilateral con flexión de las rodillas entre 0° y 20°	
Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas	
<b>Posición del brazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión: 45° - 90°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión: 60° - 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación 4

B		
Grupo A: Tronco, cuello y piernas		
<b>Posición del tronco:</b>		
Lateralización del tronco Flexión: 20° - 60°		
<b>Posición del cuello:</b>		
Lateralización del cuello Flexión: 0 a 20°		
<b>Posición de las piernas:</b>		
<b>Posición del brazo:</b>		
Flexión: 45° - 90°		
<b>Posición del antebrazo:</b>		
Lateralización del antebrazo Flexión: 60° - 100°		
<b>Posición de las muñecas:</b>		
Rotación de muñecas Flexión de muñecas entre 0° y 15°		
<b>Fuerza y/o carga</b>		Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>		Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno	
<b>Decisión REBA : Riesgo Medio</b>	Puntuación 6	

C	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 20° - 60°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión > 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Postura inestable y soporte bilateral con rodillas flexiona >60°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Lateralización del brazo Flexión: 20° - 45°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión > 15° Extensión > 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: white;">Riesgo</span></b>	Puntuación 10
<span style="background-color: red; color: white;">Alto</span>	

D	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
Lateralización del tronco Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Lateralización del cuello Flexión > 20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
Postura inestable y soporte bilateral con rodillas flexiona >60°	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
Lateralización del brazo Flexión: 20° - 45°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
Lateralización del antebrazo Flexión < 60° Flexión > 100°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
Rotación de muñecas Flexión > 15° Extensión > 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	Se ejercen fuerzas menores a 5 kg.
<b>Actividades adicionales</b>	Hay pequeños movimientos repetitivos hechos más de cuatro (4) veces por minuto. Hay cambios rápidos de postura y postura inestable.
<b>Acoplamiento</b>	Acoplamiento bueno
<b>Decisión REBA : <span style="background-color: red; color: black;">Riesgo</span></b>	Puntuación 9
<b><span style="background-color: red; color: black;">Alto</span></b>	
A	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	

<b>Posición del tronco:</b>	
Flexión: 0 a 20°	
<b>Posición del cuello:</b>	
Flexión del cuello >20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
sentado	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
tanto el brazo izquierdo como derecho tienen una Flexión: 20° - 45°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
izq: Flexión < 60° der: Flexión < 60°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
der: Flexión > 15° izq: Flexión > 15°	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto Una o más partes del cuerpo se mantienen estáticas
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA: <b>Riesgo</b></b>	Puntuación: 3
<b>Bajo</b>	

<b>B</b>	
<b>Grupo A: Tronco, cuello y piernas</b>	
<b>Posición del tronco:</b>	
lateralización del tronco Erguido	
<b>Posición del cuello:</b>	
Rotación del cuello flexión del cuello >20°	
<b>Posición de las piernas:</b>	
sentado	
<b>Grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas</b>	
<b>Posición del brazo:</b>	
El brazo izquierdo presenta una extensión: 0° - 20° y el derecho tienen una flexión de 20° a 45°	
<b>Posición del antebrazo:</b>	
izq: Flexión > 100° der: Flexión < 60°	
<b>Posición de las muñecas:</b>	
der: flexión entre 0-15 grados izq: flexión 0-15 grados	
<b>Fuerza y/o carga</b>	< 5Kg
<b>Actividades adicionales</b>	Pequeños movimientos repetitivos hechos más de 4 veces por minuto Una o más partes del cuerpo se mantienen estáticas
<b>Acoplamiento</b>	Bueno
<b>Decisión REBA: Riesgo Medio</b>	Puntuación: Izq - 5 Der-6

## Anexo I. Check List OCRA

### Checklist OCRA

### Ficha 1

Empresa:  Fecha:

Sección:  Puesto:

Descripción:

### Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	<input type="text"/>
	Efectivo	<input type="text"/>
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	<input type="text"/>
	Efectivo	<input type="text"/>
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	<input type="text"/>
	Efectivo	<input type="text"/>
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	<input type="text"/>
	Efectivo	<input type="text"/>
<b>Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)</b>		<b>0</b>
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	<input type="text"/>
	Efectivos	<input type="text"/>
<b>Tiempo neto del ciclo (seg.)</b>		<b>0</b>
<b>Tiempo del ciclo observado ó periodo de observación (seg.)</b>		<input type="text"/>
<b>Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)</b>		<b>0</b>
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	0%
	Minutos	0

**Factor Duración:**

Escribir X donde  
corresponda

### Régimen de pausas

Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.

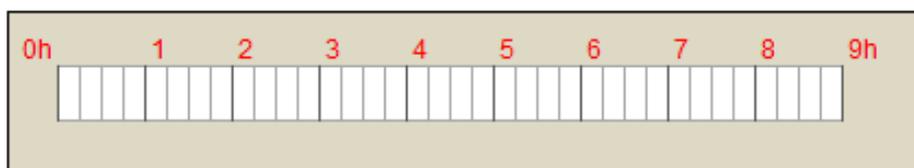
Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.

Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.

En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.

No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:



Factor Recuperación:

**0**

## Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Escribir X donde corresponda

**Dch. Izd.**

**Acciones técnicas dinámicas**

- |                          |                          |   |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.                       |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.          |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)  |

**Dch. Izd.**

**Acciones técnicas estáticas**

- |                          |                          |   |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.  |

	Dch.	Izd.
<b>Factor Frecuencia:</b>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="0,0"/>

Escribir X donde  
corresponda

## Aplicación de fuerza

Escribir X donde  
corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerzas MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Cerrar o abrir.
- Presionar o manipular componentes.
- Utilizar herramientas.
- Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
- Manipular componentes para levantar objetos.

**Dch. Izd.** (Duración total del referencial)

- 2 segundos cada 10 minutos
- 1% del tiempo
- 5% del tiempo
- Más del 10% del tiempo (\*)

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

**Dch. Izd.** (Duración total del referencial)

- 2 segundos cada 10 minutos
- 1% del tiempo
- 5% del tiempo
- Más del 10% del tiempo (\*)

La actividad laboral implica el uso de fuerzas MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

**Dch. Izd.** (Duración total del referencial)

- 1/3 del tiempo
- Aprox. La mitad del tiempo
- Más de la mitad del tiempo
- Casi todo el tiempo

Factor Fuerza:

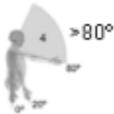
Dch.

0

Izd

0

## Posturas forzadas

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
				
Escribir X donde corresponda				
Dch.	Izd.	<p>El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.</p>		

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
			
Dch.	Izd.	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.</p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.</p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.</p>	



Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.



Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

### Estereotipo

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura: 

Dch.
<b>0</b>

Izd.
<b>0</b>

## Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde  
corresponda

Dch. Izd.

## Factores físico-mecánicos

Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).

Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.

Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.

Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.

Se emplean herramientas vibratorias por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej.

Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas,

Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.

Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.

Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

## Factores socio-organizativos

El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.

El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Dch.

Izd.

Factor Complementario:

0

0

## Checklist OCRA

## Ficha: Resultados

Empresa: Fecha:  
 Sección: Puesto:  
 Descripción:

## Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	0	0
Aplicación de fuerza:	0	0
Hombro:	0	0
Codo:	0	0
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	0	0
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	0	0
Factores de riesgo complementarios:	0	0
Factor Duración:	0,5	0,5

## Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	0	0
	<b>Aceptable</b>	<b>Aceptable</b>

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

**Anexo J. Desglosé costo nomina actual.**

<b>CUADRO DE VALORES PARA LIQUIDAR SOBRE SALARIO 2018</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>Factor</b>
salario	1
Valor Diario del Salario	1
Auxilio de Transporte Mensual	1
Valor Hora Ordinaria	1
Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25
Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2
Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35
Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1
Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75
Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5

	\$
<b>BASE SALARIAL</b>	832.000,00
	\$
Valor semanal	208.000,00
	\$
Valor Diario del Salario	27.733,33
	\$
Auxilio de Transporte Mensual	88.211,00
	\$
Valor Hora Ordinaria	3.466,67

DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MARTES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MIÉRCOLES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
JUEVES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
VIERNES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
SÁBADO	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 84.500,00</b>

OPERARIO INYECCION Y SOPLADO TURNO NOCTURNO						
DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	6:00 PM - 6:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	4333,33333	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	5	\$ 6.066,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	3,25	\$ 19.716,67
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MARTES	6:00 PM - 6:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	5	\$ 6.066,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	3,25	\$ 19.716,67
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MIÉRCOLES	6:00 PM - 6:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	5	\$ 6.066,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	3,25	\$ 19.716,67
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
JUEVES	6:00 PM - 6:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	5	\$ 6.066,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	3,25	\$ 19.716,67
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
VIERNES	6:00 PM - 6:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	5	\$ 6.066,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	3,25	\$ 19.716,67
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
SÁBADO	6:00 PM - 6:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	5	\$ 6.066,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	3,25	\$ 19.716,67
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
TOTAL						\$ 154.700,00

OPERARIO DISEÑO Y DECORADO TURNO DIURNO						
DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MARTES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MIÉRCOLES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
JUEVES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
VIERNES	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
SÁBADO	6:00 AM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	3,25	\$ 14.083,33
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
TOTAL						\$ 84.500,00

TOTAL SEMANA 1	\$ 292.500,00	DIURNO	INYECCION Y SOPLADO	
TOTAL SEMANA 1 Y 3	\$ 585.000,00			
TOTAL SEMANA 2	\$ 362.700,00	NOCTURNO		
TOTAL SEMANA 2 Y 4	\$ 725.400,00			
TOTAL MES 1 OPERARIO	\$ 1.398.611,00			
TOTAL MES 22 OPERARIOS	\$ 30.769.442,00			
TOTAL SEMANA 1	\$ 292.500,00	DIURNO		DISEÑO Y DECORADO
TOTAL SEMANA 1, 2, 3 Y 4	\$ 1.258.211,00			
TOTAL MES 1 OPERARIO	\$ 1.258.211,00			
TOTAL MES 11 OPERARIOS	\$ 13.840.321,00			
TOTAL NOMINA AREA DE PRODUCCION		\$ 44.609.763,00		

**Anexo K. Desglosé nomina propuesta.**

<b>CUADRO DE VALORES PARA LIQUIDAR SOBRE SALARIO 2018</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>Factor</b>
salario	1
Valor Diario del Salario	1
Auxilio de Transporte Mensual	1
Valor Hora Ordinaria	1
Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25
Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2
Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35
Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Festivo	2,1
Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75
Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5
<b>BASE SALARIAL</b>	<b>\$ 832.000,00</b>
Valor semanal	\$ 208.000,00
Valor Diario del Salario	\$ 27.733,33
Auxilio de Transporte Mensual	\$ 88.211,00
Valor Hora Ordinaria	\$ 3.466,67

OPERARIO INYECCION Y SOPLADO TURNO A ( 5:00 AM- 1:00 PM)						
DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	5:00 AM - 1:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	1	\$ 1.213,33
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MARTES	5:00 AM - 1:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	1	\$ 1.213,33
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MIÉRCOLES	5:00 AM - 1:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	1	\$ 1.213,33
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
JUEVES	5:00 AM - 1:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	1	\$ 1.213,33
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
VIERNES	5:00 AM - 1:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	1	\$ 1.213,33
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
SÁBADO	5:00 AM - 1:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	1	\$ 1.213,33
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
TOTAL						\$ 7.280,00

OPERARIO INYECCION Y SOPLADO TURNO B (1:00 PM - 9:00 PM)						
DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	1:00 PM - 9:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MARTES	1:00 PM - 9:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MIÉRCOLES	1:00 PM - 9:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
JUEVES	1:00 PM - 9:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
VIERNES	1:00 PM - 9:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
SÁBADO	1:00 PM - 9:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
TOTAL						\$ -

OPERARIO INYECCION Y SOPLADO TURNO C (9:00 PM - 5:00 AM)						
DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	9:00 PM - 5:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	8	\$ 9.706,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MARTES	9:00 PM - 5:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	8	\$ 9.706,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MIÉRCOLES	9:00 PM - 5:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	8	\$ 9.706,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
JUEVES	9:00 PM - 5:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	8	\$ 9.706,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
VIERNES	9:00 PM - 5:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	8	\$ 9.706,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
SÁBADO	9:00 PM - 5:00 AM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	8	\$ 9.706,67
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
TOTAL						\$ 58.240,00

OPERARIO DISEÑO Y DECORADO TURNO A (6:00 AM - 2:00 pm)						
DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	6:00 AM - 2:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MARTES	6:00 AM - 2:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
MIÉRCOLES	6:00 AM - 2:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
JUEVES	6:00 AM - 2:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
VIERNES	6:00 AM - 2:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
SÁBADO	6:00 AM - 2:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	\$ -
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	\$ -
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	\$ -
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	\$ -
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	\$ -
<b>TOTAL</b>						\$ -

OPERARIO DISEÑO Y DECORADO TURNO B (02:00 PM - 06:00 PM)						
DIA	HORARIO	RECARGO	FACTOR	BASE	CANTIDAD	VALOR A PAGAR
LUNES	02:00 PM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	0
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	0
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	0
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	0
MARTES	02:00 PM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	0
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	0
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	0
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	0
MIÉRCOLES	02:00 PM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	0
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	0
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	0
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	0
JUEVES	02:00 PM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	0
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	0
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	0
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	0
VIERNES	02:00 PM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	0
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	0
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	0
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	0
SÁBADO	02:00 PM - 6:00 PM	Valor Hora Extra Diurna Ordinaria	1,25	\$ 4.333,33	0	0
		Valor Hora Diurna Dominical o Festivo	2	\$ 6.933,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Ordinario	0,35	\$ 1.213,33	0	0
		Valor Hora Recargo Nocturno Dominical o Fest	2,1	\$ 7.280,00	0	0
		Valor Hora Extra Nocturna Ordinaria	1,75	\$ 6.066,67	0	0
		Valor Hora Nocturna Dominical o Festivo	2,5	\$ 8.666,67	0	0
TOTAL						\$ -

1	2	3	4	total	ESCENARIOS	total 11 empleados por mes
\$ 215.280,00	\$ 208.000,00	\$ 266.240,00	\$ 215.280,00	\$ 993.011,00	escenario 1	\$ 10.923.121,00
\$ 208.000,00	\$ 266.240,00	\$ 215.280,00	\$ 208.000,00	\$ 985.731,00	escenario 2	\$ 10.843.041,00
\$ 266.240,00	\$ 215.280,00	\$ 208.000,00	\$ 266.240,00	\$ 1.043.971,00	escenario 3	\$ 11.483.681,00
<b>total nomina inyeccion y soplado mensual</b>						<b>\$ 33.249.843,00</b>

TOTAL SEMANA 1	\$ 215.280,00	INYECCION Y SOPLADO
TOTAL SEMANA 1 Y 4	\$ 430.560,00	
TOTAL SEMANA 2	\$ 208.000,00	
TOTAL SEMANA 3	\$ 266.240,00	
TOTAL MES 1 OPERARIO	\$ 993.011,00	A
TOTAL MES 11 OPERARIOS escenario 1	\$ 10.923.121,00	B
TOTAL MES 11 OPERARIOS escenario 2	\$ 10.843.041,00	C
TOTAL MES 11 OPERARIOS escenario 3	\$ 11.483.681,00	DISEÑO Y DECORADO
TOTAL MES 1 OPERARIO	\$ 920.211,00	
TOTAL MES 11 OPERARIOS ( jornada completa)	\$ 10.122.321,00	DIURNO
<b>TOTAL NOMINA AREA DE PRODUCCION</b>		<b>\$ 48.433.324,50</b>
TOTAL MES 11 OPERARIOS (MEDIA JORNADA)	\$ 5.061.160,50	

## Anexo L. Especificaciones de luminaria.



LL/HBL00010

### LED High Bay Luminaire (wide reflector)



•The LITA LED High Bay Luminaire are the most reliable and powerful LED products available in the market

•Made with the commercial environment in mind this product is very suitable for shopping centres, airports, railway stations, etc. Environments with high ceilings and long light duration

•Specially designed heat sink to prolong long lifetime LED duration

•Super-efficient lumen output using multiple LED tablets

•High quality German manufactured aluminum reflector for maximum lumen output

•Natural replacement for 150W Metal halide

•3 years guarantee

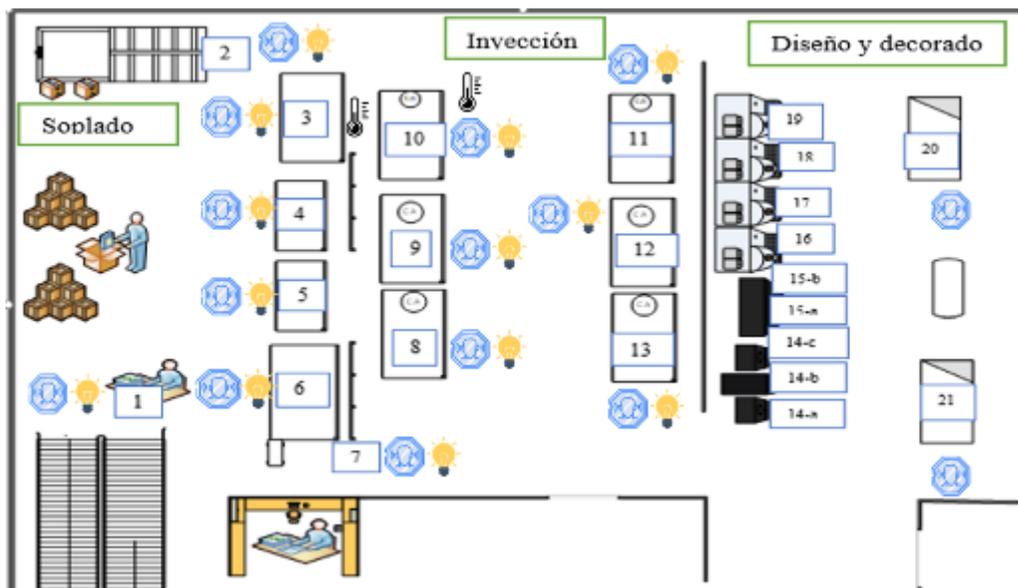
Item Description	Product Reference	Dimmable Option
70W Industrial Luminaire LED. Cool White	LL/HBL000 10-CC	No
70W Industrial Luminaire LED. Pure White	LL/HBL000 10-CP	No
70W Industrial Luminaire LED. Warm White	LL/HBL000 10-CW	No
<b>Light Characteristics</b>		
Lumens	6960/7000lm	
Beam Angle	130°	
Colour	Warm White/Pure White/Cool White	
Lamp Efficacy	100lm/W	
<b>General Characteristics</b>		
Shape	Aluminum Reflector	
Finish	Silver	
Lifetime (hours)	50,000	
Start Time	Immediate	
Mercury Content	Zero	
Lamp Recycling	Yes	
<b>Electrical Characteristics</b>		
Energy Consumption	70W	
Rating	IP65	
Power Factor	0.95	

Operating Frequency	50/60Hz	
Supply Voltage	220/240 Vac	
<b>Dimensions</b>		
Height	520mm	
Diameter	600mm	
Weight	4.03kg	





## Anexo N. Ilustración riesgos.



Por último, cabe denotar que a medida que la jornada laboral pasa, los puestos de trabajo comienzan a verse afectados por el almacenamiento temporal, lo cual limita el espacio de trabajo, aumentando el riesgo disergonómico y forzando a que la fuerza laboral realice posturas inadecuadas,

## Anexo O. Hoja de ruta.

HOJA DE RUTA ACTIVIDAD		jun-19				jul-19				ago-19				sep-19				oct-19			
		S1	S2	S3	S4																
<b>Tiempo de trabajo</b>																					
1	Realizar propuesta de contratación					X	X	X	X												
<b>Carga física</b>																					
2	Cotización Silla multifuncional					X	X														
3	Cotización Mesa ergonómica					X	X														
4	Cotización tapete antifatiga					X	X														
5	Cotización herramienta					X	X														
6	Implementar propuesta de mobiliarios, tapete y herramienta													X	X						
7	Capacitación operarios															X	X				
<b>Ambiente Físico</b>																					
8	Reparación luminarias													X	X						
9	Cotización protectores auditivos					X	X														
10	Implementar protector auditivos									X	X										
<b>Aspectos Psicológicos</b>																					
11	Implementar buzones de sugerencia																	X			
12	Programar cronograma de reuniones																	X			
13	Capacitar empleados																		X	X	X

