

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMERICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

**ANÁLISIS POSTURAL Y SU INCIDENCIA EN LAS
ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA
EMPRESA SERVICARTÓN CIA. LTDA DE LA
CIUDAD DE AMBATO**

Trabajo de titulación bajo la modalidad de estudio técnico

AUTOR

Eduardo Santiago Peñaloza Salazar

TUTORA

Ing. Jeanette Ureña

Ambato – Ecuador

2016

APROBACION DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación: “ANÁLISIS POSTURAL Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA SERVICARTÓN CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO” del señor estudiante EDUARDO SANTIAGO PEÑALOZA SALAZAR, estudiante de Ingeniería Industrial de la UTI; considero que el presente trabajo de investigación reúne todos los requisitos y méritos suficientes para ser presentado al tribunal examinador que el consejo directivo determine.

Ambato, 06 de Agosto del 2015

.....

Ing. Jeanette Ureña

TUTOR

AUTORIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Todos los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “ANÁLISIS POSTURAL Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA SERVICARTÓN CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO”. Así como el análisis, las conclusiones, recomendaciones y la propuesta son de mi exclusiva autoría.

Ambato, 06 de Agosto del 2015

.....

Eduardo Santiago Peñaloza Salazar

CC: 180317959-5

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Eduardo Santiago Peñaloza Salazar, declaro ser autor del trabajo de titulación bajo la modalidad de estudio técnico “ANÁLISIS POSTURAL Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA SERVICARTON CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO”, como requisito para optar al grado de “Ingeniería Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 17 días del mes de agosto de 2016, firmo conforme:

Autor: Eduardo Santiago Peñaloza Salazar

Firma: _____

Numero de Cedula: 180317959-5

Dirección: Ciudadela. Nuevo Ambato

Correo Electrónico: epsanty@hotmail.com

Teléfono: 032-245-747

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA

APROBACION DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Después de analizar exhaustivamente el trabajo de investigación “ANÁLISIS POSTURAL Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA SERVICARTÓN CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO” del señor estudiante EDUARDO SANTIAGO PEÑALOZA SALAZAR, estudiante de Ingeniería Industrial se ha determinado que el presente trabajo de investigación reúne todos los requisitos para que el señor estudiante pueda presentarse a la defensa respectiva el momento que el Consejo Directivo lo disponga.

Ambato, 06 de Agosto del 2015

.....
Ing. Pedro Muzo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Marisol Naranjo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Mauricio Salas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A Dios, por ser la guía y fortaleza
de cada acción tomada en el transcurso de mi vida,
porque con sus lecciones diarias me ha enseñado
que se necesita de esfuerzo y dedicación
para alcanzar nuestros sueños.

A mis padres por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la oportunidad de vivir
y por ser la inspiración de superación constante.

A mi tutor, por sus sabias oportunas enseñanzas
y apoyo para la culminación de esta investigación

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Aprobación del tutor	ii
Autorización por parte del autor	iii
Autorización por parte del autor para la consulta, reproducción parcial o total, y publicación electronica del trabajo de titulación	iv
Aprobación del tribunal examinador.....	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Árbol de problema.....	3
Diagnóstico de situación actual.....	4
Antecedentes Investigativos.....	4
Justificación.....	6
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Marco teórico	8
Métodos de evaluación ergonómica.....	8
Identificación de peligros ergonómicos	8
RULA.....	9
Descripción	9
Puntuación del cuello	13
REBA	18
Descripción del método REBA.....	19
Aplicación del método.....	21

Área de Estudio	30
Delimitación del Objeto de Investigación	30
Enfoque	31
Metodología	31
Población y muestra	31
Población.....	31
Muestra.....	32
Diseño del trabajo	33
Procedimientos para obtención y análisis de datos	35
Formulación de hipótesis	36
Hipótesis.....	36

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Resultados de la investigación	37
Resumen de análisis de posturas con método REBA.....	52
Evaluación metodología RULA	54
Resumen de análisis de posturas con método RULA	68

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Interpretación de resultados metodología REBA.....	73
Interpretación de resultados metodología RULA	80
Personal encargado de oficina.....	86
Contraste con otras investigaciones	87
Verificación de hipótesis.....	88

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	91
--------------------	----

Recomendaciones	92
Referencias Bibliográficas	93
Bibliografía	93
Anexos	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puntuación del Grupo A	16
Tabla 2: Puntuación del Grupo B.....	17
Tabla 3: Puntuacion por cargas o fuerzas ejercidas	17
Tabla 4: Puntuación final	18
Tabla 5: Nivel de actuación según la puntuación final	18
Tabla 6: Tabla general Grupo A (Tabla A).....	27
Tabla 7: Tabla general Grupo B (Tabla B)	27
Tabla 8: Tabla general Grupo B (Tabla B)	28
Tabla 9: Acción e intervención	29
Tabla 10: Detalle de trabajadores de la empresa Servicartón Cia. Ltda.	32
Tabla 11: Operacionalización de la variable independiente:	33
Tabla 12: Operacionalización de la variable dependiente	34
Tabla 13: Preguntas y explicación de las actividades para la obtención y análisis de datos.....	35
Tabla 14: Áreas de producción de SERVICARTON CIA. LTDA.	37
Tabla 15: Evaluación método REBA puesto de corte.....	38
Tabla 16: Puntuación final puesto de corte.....	39
Tabla 17: Evaluación método REBA puesto guillotina	40
Tabla 18: Puntuación final puesto de guillotina	41
Tabla 19: Evaluación método REBA puesto de impresión.....	42
Tabla 20: Puntuación final puesto de impresión	43
Tabla 21: Evaluación método REBA puesto de laminado	44
Tabla 22: Puntuación final puesto de laminado	45
Tabla 23: Evaluación método REBA puesto de microcorrugado	46
Tabla 24: Puntuación final puesto de microcorrugado	47
Tabla 25: Evaluación método REBA puesto de troquelado	48
Tabla 26: Puntuación final puesto de troquelado.....	49
Tabla 27: Evaluación método REBA en la oficina	50
Tabla 28: Puntuación final puesto de oficinista	51
Tabla 29: Resumen de análisis	52

Tabla 30: Evaluación método RULA puesto de corte	54
Tabla 31: Puntuación final puesto de corte	55
Tabla 32: Evaluación método RULA puesto de guillotina	56
Tabla 33: Puntuación final puesto de guillotina.....	57
Tabla 34: Evaluación método RULA puesto de impresión	58
Tabla 35: Puntuación final puesto de impresión	59
Tabla 36: Evaluación método RULA puesto de laminado.....	60
Tabla 37: Puntuación final puesto de laminado	61
Tabla 38: Evaluación método RULA puesto de microcorrugado.....	62
Tabla 39: Puntuación final puesto de microcorrugado	63
Tabla 40: Evaluación método RULA puesto de troquelado	64
Tabla 41: Puntuación final puesto de troquelado	65
Tabla 42: Evaluación método RULA puesto de oficinista	66
Tabla 43: Puntuación final puesto de oficinista	67
Tabla 44: Resumen de análisis RULA	68
Tabla 45: Valoración medica de columna.....	69
Tabla 46: Variables	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arbol de problema.....	3
Figura 2: Grupo A, posiciones del brazo	10
Figura 3: Grupo A, posiciones que modifican la puntuación del brazo	11
Figura 4: Grupo A, posiciones del antebrazo.....	11
Figura 5: Grupo A, posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.....	12
Figura 6: Grupo A, puntuación de la muñeca.....	12
Figura 7: Grupo A, posiciones que modifican la puntuación de la muñeca	13
Figura 8: Grupo B, puntuación del cuello.....	13
Figura 9: Grupo B, modificación de la puntuación del cuello.....	14
Figura 10: Grupo B, puntuación del tronco	14
Figura 11: Grupo B, modificación de la puntuación del tronco	15
Figura 12: Grupo B, puntuación de las piernas	15
Figura 13: Grupo A, puntuación del tronco.....	22
Figura 14: Modificación de la puntuación del tronco.....	23
Figura 15: Grupo A, puntuación del cuello.....	23
Figura 16: Modificación de la puntuación del cuello	24
Figura 17: Grupo A, puntuación de las piernas	24
Figura 18: Grupo B: puntuación del brazo	25
Figura 19: Grupo B: puntuación de la muñeca	26
Figura 20: Grupo B: puntuación de la muñeca	26
Figura 21: Resumen evaluación método REBA en puestos de trabajo.....	52
Figura 22: Resumen evaluación método RULA en puestos de trabajo	68
Figura 23: Vigilancia de la salud de la columna.....	70
Figura 24: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Corte	73
Figura 25: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Guillotina	74
Figura 26: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Impresión	75
Figura 27: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Laminado	76
Figura 28: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Microcorrugado	77
Figura 29: Evaluación de puesto de trabajo REBA Troquelado.....	78
Figura 30: Evaluación de puesto de trabajo REBA Oficina	79

Figura 31: Evaluación metodología RULA Corte	80
Figura 32: Evaluación metodología RULA Guillotina	81
Figura 33: Evaluación metodología RULA Impresión.....	82
Figura 34: Evaluación metodología RULA Laminado	83
Figura 35: Evaluación metodología RULA Microcorrugado	84
Figura 36: Evaluación metodología RULA Troquelado.....	85
Figura 37: Evaluación metodología RULA Oficina	86
Figura 38: Grafica “t student”	90

ANEXOS

Anexo 1: Resumen metodo REBA	95
Anexo 2: Esquema resumen metodología REBA.....	95
Anexo 3: Evaluación metodología REBA	96
Anexo 4: Puntuación final evaluación REBA	97
Anexo 5: Evaluación metodología RULA.....	98
Anexo 6: Puntuación final evaluación metodología RULA	99
Anexo 7: Tabla de evaluación T student	100
Anexo 8: Matriz de riesgo	101

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “Análisis postural y su incidencia en las enfermedades profesionales en la empresa Servicartón Cía. Ltda de la ciudad de Ambato”

AUTOR: Eduardo Peñaloza Salazar

TUTOR: Ing. Jeanette Ureña

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación está enfocada en el “Análisis de las posturas forzadas y su incidencia en las enfermedades profesionales de la empresa Servicartón Cía. Ltda de la ciudad de Ambato” se realizó el análisis de los distintos puestos de trabajo enfocando la atención primordialmente en sobreesfuerzos que los trabajadores adquieren al momento de realizar sus actividades laborales, identificando posturas forzadas, los mismos que para ser analizados se tomó registro con videos, imágenes, mismas que a la poste sirven para realizar el respectivo análisis individual de posturas adoptadas por los trabajadores de la entidad, con métodos y normas reconocidos internacionalmente, llegando a identificar cierto riesgo en los datos. Con los resultados encontrados se realiza un análisis e interpretación, posterior a esto se identifica los puestos de trabajo críticos o con un nivel alto de riesgo, comprobando así que las posturas forzadas si inciden en la salud de los trabajadores, ya que los mismos presentan varias lumbalgias y problemas musculo esqueléticos detectados por el médico de la empresa. Y de esta manera se puede proponer posibles soluciones para atenuar este nivel de riesgo, el cual ha venido afectando a los trabajadores a lo largo del tiempo de trabajo en la empresa.

Descriptor: Enfermedad laboral, Análisis ergonómico, Posturas Forzadas, Nivel de Riesgo, Sobreesfuerzos.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TITLE: Analysis of forced positions and its impact on the professionals diseases of the company Servicartón Cia. Ltda. in Ambato city

AUTHOR: Eduardo Peñaloza Salazar

TUTOR: Ing. Jeanette Ureña

ABSTRACT

This research is focused on Analysis of forced positions and its impact on the professionals diseases of the company Servicartón Cia. Ltda. in Ambato city ere the analysis of different jobs focusing attention primarily on overexertion that workers acquire when performing their work activities , identifying stress positions held , the same as for analysis was taken registration with videos, images that eventually they serve to make the individual analysis of the positions taken by the workers of the company, with national and internationally recognized methods to identify some risk on data which gives us the ergonomic analysis. With the results found further analysis and interpretation, to this the critical jobs or high level of risk is identified is done, checking so awkward postures if they affect the health of workers, since they have several lumbago and musculoskeletal problems detected by the company doctor. And so you can propose possible solutions to mitigate this risk level, which has been affecting workers over working time at the company.

Descriptors: Occupational disease , Ergonomic analysis , Awkward Postures , risk level , Overexertion,

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el hombre se ha acompañado del mejoramiento continuo, en lo que tiene que ver al aspecto tecnológico e industrial la cual transforma su rol laboral en un proceso exigente, requiriendo ajustes consecutivos. A diario los trabajadores se enfrentan a una serie de factores de riesgo los cuales pueden generar accidentes y/o enfermedades laborales tanto físicas como emocionales, existiendo varios riesgos los cuales pueden generar incidentes laborales, accidentes y enfermedades ocupacionales, estos riesgos se concentran por la especificidad de las tareas, posturas forzadas que adoptan y por patrones relacionados con el desarrollo de las actividades, a pesar del desarrollo industrial nivel mundial, no se le ha dado mayor importancia al mantenimiento de condiciones seguras y saludables de los ambientes de trabajo ocasionándose un alto índice de enfermedades laborales.

En Ecuador, las empresas buscan tener sistemas de manufactura más eficientes y competitivos por lo cual esto ha obligado a olvidar el factor humano con lo que tiene que ver a su salud, y esto conlleva muchos problemas operacionales, ya que originan bajos niveles de producción debido a tiempos muertos operacionales por la dificultad de realización de tareas, lo cual genera pérdidas económicas y a la vez económicas por la dificultad de tener personal incapacitado por alguna lesión que pudo adquirir por posiciones inadecuadas de trabajo o forzadas al momento de realizar sus actividades normales de trabajo, y es así que de esta manera en nuestro país los sistemas de manufactura se basan solo en procesos y no contemplan el

factor de prevención de enfermedades laborales, para así de esta manera aumentar la productividad.

La situación actual, con reportes médicos detallados se encuentra en la sección de anexos.

El proyecto de investigación tiene como tema **ANÁLISIS POSTURAL Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA SERVICARTÓN CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO**, su importancia radica en que permite determinar riesgos ergonómicos provocados por posturas forzadas hacia los trabajadores de la planta de fabricación de cajas de cartón, con el fin de demostrar que ciertas afecciones de los trabajadores son provocadas por sobreesfuerzos que presentan los obreros que se encuentran expuestos a este tipo de riesgo.

Árbol de problema

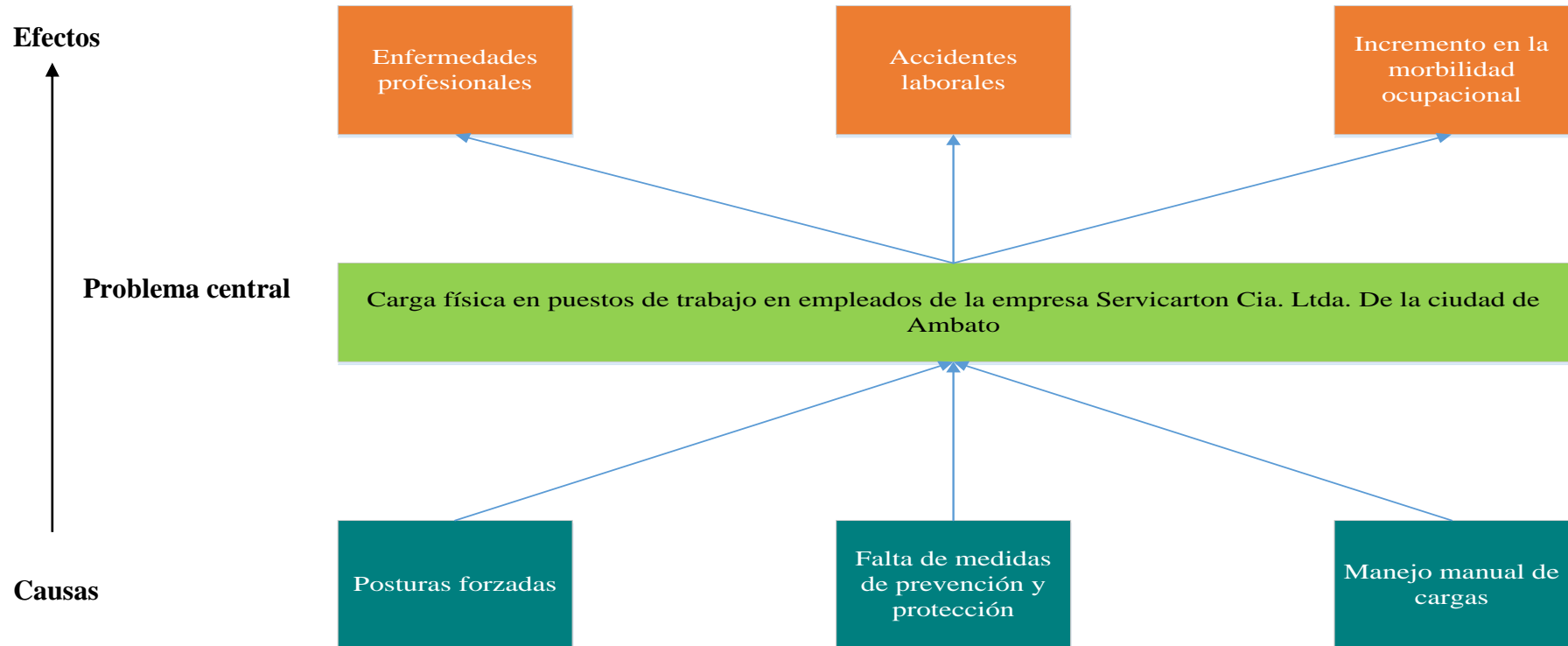


Figura 1: Arbol de problema

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Diagnóstico de situación actual

Las posturas de trabajo inadecuadas del personal de la empresa Servicartón Cía. Ltda es uno de los factores de riesgo más importantes en la aparición de enfermedades laborales. Sus efectos van desde las molestias ligeras hasta la existencia de una verdadera incapacidad. Existen numerosos trabajos en los que el personal debe asumir posturas inadecuadas desde el punto de vista biomecánico, que afectan a las articulaciones y a las partes blandas.

Las cargas físicas en puestos de trabajo en empleados, ya sea por postura forzadas, que es la más común en estos casos, conlleva un sinnúmero de consecuencias, mismas que puede desembocar en una enfermedad profesional, que a la postre puede mermar las actividades normales en el afectado. Así mismo, se debe acotar que en la empresa faltan de medidas de prevención y protección en las labores cotidianas del trabajador, ya que inciden directamente en accidentes laborales. Esto debido a que no existen las medidas preventivas que se requieren para cualquier actividad que conlleva un cierto riesgo.

Otra de las posibles causas que deriva en problemas lumbares, es el inadecuado manejo manual de cargas que se realiza en la empresa, debido al desconocimiento y la falta de capacitación a los trabajadores que por ende estos generan el incremento de la morbilidad y en muchos casos es responsable de la aparición lesiones dorso lumbares, etc. de carácter leve o grave, que incluso puede conllevar a la muerte, siendo uno de los factores del deterioro en la salud de los trabajadores.

Las omisiones de medidas de seguridad o la falta de planificación de la prevención, conllevan a la aparición de accidentes laborales que puede ocurrir diariamente y son los trabajadores que sufren sus fatales consecuencias.

Antecedentes Investigativos

Al realizar la búsqueda de información bibliográfica o fuentes que proporcionen información referente al tema de estudio se ha podido encontrar que: en la Universidad Internacional SEK se ha realizado una Tesis cuyo tema es “Análisis de los factores de riesgo ergonómico en el área de sueros de una empresa farmacéutica

ecuatoriana y su influencia en la aparición de trastornos musculoesqueléticos”, elaborado por Mónica Cecilia Cherrez Miño, en la cual su conclusión principal es “Los factores de riesgo ergonómico biomecánico presentes en los puestos de trabajo del área de sueros son de nivel medio, alto y muy alto. Lo que implica que si no se toman medidas para el rediseño de las condiciones de trabajo pueden repercutir en lesiones músculo esqueléticas de miembros superiores.” Y se recomienda realizar controles continuos y evaluaciones ergonómicas. De la tesis que antecede la información obtenida me va a servir todo referente a la aplicación de metodologías de evaluación ergonómica, para una correcta medición de daños en los trabajadores. (Cherrez, 2013)

Además del mencionado trabajo existen trabajos similares como el de la Universidad Central del Ecuador: “Análisis y evaluación de factores de riesgo ergonómico en la mecánica central del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de pichincha” realizado por Adriana Margarita Yépez Minda, en la cual su conclusión principal es “Se observó que los trabajadores de la Mecánica Central presentan una antigüedad laboral desde los cinco meses hasta los treinta años de servicio. De la tesis que antecede la información obtenida me va a servir todo referente a riesgos ergonómicos, y sus consecuencias a la salud, para tener el tema claro. (Yepez, 2015)

Es importante recalcar que mientras más tiempo se encuentre el individuo expuesto a los diferentes factores de riesgo la probabilidad de lesiones osteomusculares es mayor” y el de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador con “Prevalencia de lesiones en columna lumbar por sobreesfuerzo en trabajadores de la construcción en tareas de soldadura y albañilería en la constructora arq concept mediante la aplicación de la ecuación niosh en el período noviembre 2012” realizada por María Clara Reinoso Hidalgo en la cual se menciona esta temática de importancia desde un concepto de terapia física y centrado a lumbalgias generadas por sobreesfuerzos; más que todo centrándose en la prevalencia de los trastornos osteomusculares de la columna vertebral. De la tesis que antecede la información obtenida me va a servir

todo referente al tema de daño a la salud por sobreesfuerzo, para esclarecer ciertos vacíos de conocimiento del tema a tratar. (Reinoso, 2012)

Y en cuanto a lo que tiene que ver con bibliografía actual y especializada se encuentran Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales, Evaluación general de Riesgos, Juan Carlos Rubio Romero y la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Ergonomía de la OIT cuyos responsables son Wolfgang Laurig y Joachim Vedder.

Justificación

La presente investigación tendrá **impacto** socio-productivo ya que al determinar los problemas ergonómicos de los trabajadores se podrá mejorar y a la vez aumentar su desempeño laboral y por lo tanto la productividad de la empresa.

Es de especial **interés y utilidad teórica** el realizar la evaluación de posturas de los trabajadores de la empresa Servicartón Cia. Ltda., pues se obtendrá datos sobre las condiciones físicas de las instalaciones del lugar de trabajo, conductas, hábitos posturales del trabajador, relaciones de dimensión entre el usuario y los materiales que utiliza, sus límites de acción motriz y de respuesta con el fin de tener una idea clara del desarrollo de las actividades del trabajador.

Teniendo una reglamentación nacional, la cual regula el ambiente de trabajo en las empresas, se hace presente la **importancia** de poder establecer condiciones ergonómicas saludables, para el normal desarrollo de las actividades dentro de los procesos de la fábrica, así como también las limitaciones al potencial humano que son impuestas por las características dimensionales del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve, y también por las características de los instrumentos que son manejados por éste, con la finalidad de proteger su integridad y de las compañeros de trabajo y las demás personas que lo rodean en dicha empresa.

Es **factible** el realizar esta investigación, ya que se cuenta con la apertura de la empresa, de igual manera se dispone varias fuentes bibliográficas y el tiempo suficiente para poder desarrollar dicha investigación.

Con el estudio realizado se verán varios **beneficiarios**, ya que se obtendrá información valiosa la cual no solo será de utilidad tanto para el personal directivo de la empresa como para los trabajadores, ya que será útil para detectar todo aquello que pone en riesgo la salud integral de la persona, también para a futuro proponer medidas correctivas y preventiva, y así brindar un ambiente seguro y saludable a la empresa.

Objetivo General

Analizar las posturas de trabajo y su incidencia en las enfermedades profesionales de la empresa SERVICARTÓN CIA. LTDA de la ciudad de Ambato

Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de riesgo por posturas forzadas y movimientos repetitivos al que están expuestos los trabajadores de la empresa SERVICARTÓN CIA. LTDA de la ciudad de Ambato, mediante el uso del método REBA (ISO 11226) y RULA.
- Evaluar las actividades que generan mayor riesgo de sufrir trastornos musculo esqueléticos, generando una matriz de evaluación de posturas forzadas y movimientos repetitivos basadas en metodología REBA y RULA.
- Aplicar un método estadístico adecuado a las variables de estudio y a la muestra, para valorar la hipótesis planteada.

Marco teórico

Métodos de evaluación ergonómica

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. (Velásquez, Javier, 2016, p.25)

No es sencillo pretender una clasificación de los métodos empleados en Ergonomía. Algunos autores los han clasificado, grosso modo, en técnicas analíticas empleadas durante el desarrollo de los sistemas y en métodos de medida empleados para la evaluación del funcionamiento de los sistemas. Sin embargo, reconocen que hay métodos que se solapan, particularmente, muchos métodos de medida son también utilizados durante el desarrollo de los sistemas.

Identificación de peligros ergonómicos

Para determinar si el peligro identificado puede comportar un trastorno musculoesquelético, es necesario evaluar el riesgo asociado, considerando todos los factores de riesgo que pueden incidir. Existen cinco tipos diferentes de peligros ergonómicos que son independientes entre sí:

- Levantamiento de cargas y transporte manual
- Empuje y tracción de cargas
- Movimientos repetitivos de la extremidad superior
- Posturas forzadas y movimientos forzados
- Aplicación de fuerzas

En las estaciones de trabajo hay tareas que requieren alguna postura estática (mantenida durante más de 4 segundos consecutivamente) de la columna, brazos, extremidades inferiores, cuello u otras partes del cuerpo; y alguna postura de trabajo dinámica (movimientos) de la columna, brazos, cabeza, cuello u otras partes del cuerpo, que tengan una duración significativa en la jornada (más de una hora), hay presencia de peligro por posturas y movimientos forzados y se debe realizar la evaluación del riesgo.

Según dictan las normativas existentes, recomienda que para posturas forzadas y movimientos repetitivos se aplica las metodologías RULA y REBA.

RULA: (Rapid Upper Limb Assessment) fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo.

El método Rula permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético.

Descripción

Según el método RULA, la cual recomienda en dividir el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. A partir de esto, con la ayuda de las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

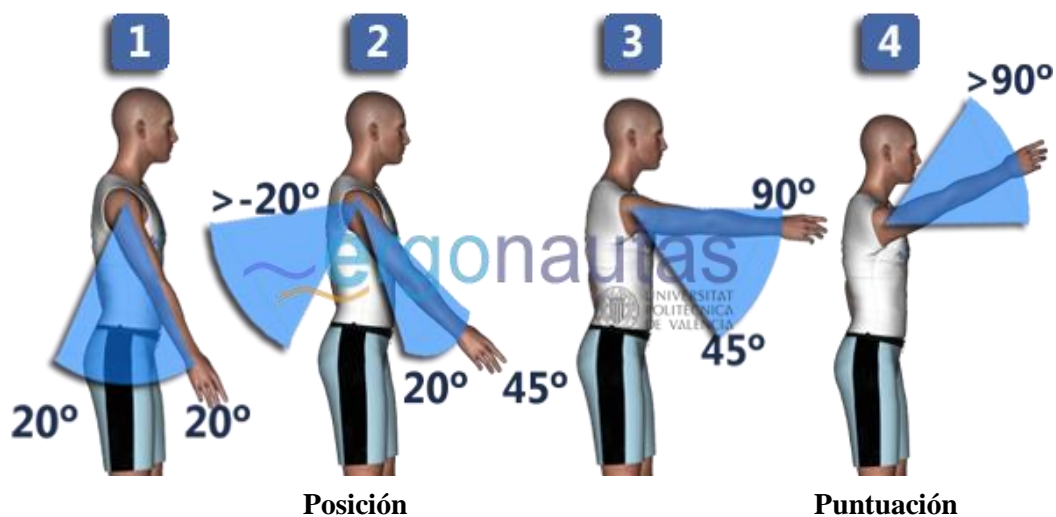
Se recomienda la aplicación del método tanto de lado derecho como el izquierdo del cuerpo por separado.

El método de evaluación RULA divide el cuerpo humano en dos grupos:

Grupo A: Conformado por los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).

Grupo B: Comprende los miembros inferiores (piernas, tronco y cuello). El valor final es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

La metodología indica que se debe empezar con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas), en el llamado Grupo A.



Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Figura 2: Grupo A, posiciones del brazo

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)



Posición

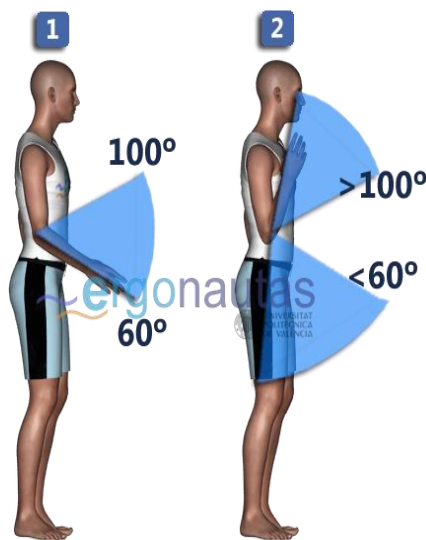
Puntuación

Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Figura 3: Grupo A, posiciones que modifican la puntuación del brazo

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla 4 para determinar la puntuación establecida por el método.



Posición

Puntuación

Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Figura 4: Grupo A, posiciones del antebrazo

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste.



Posición

Puntuación

A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Figura 5: Grupo A, posiciones que modifican la puntuación del antebrazo

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca.



Posición

Puntuación

Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Figura 6: Grupo A, puntuación de la muñeca

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital (figura 7) En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación. Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo

valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior. (FENESTE Madrid, Metodo REBA)



Figura 7: Grupo A, posiciones que modifican la puntuación de la muñeca

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación del cuello

Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla. La figura 8 muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

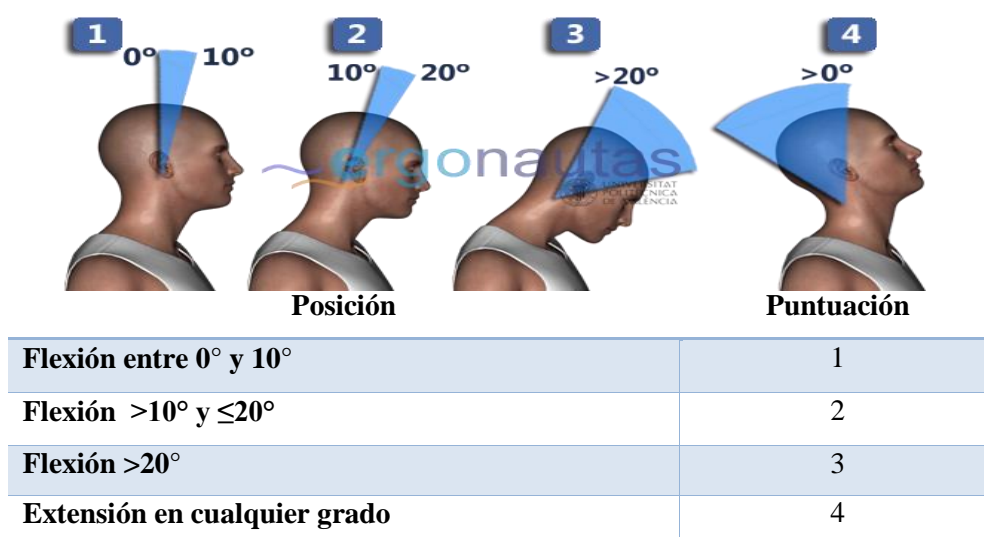


Figura 8: Grupo B, puntuación del cuello

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla.

Esto se debe realizar, teniendo una visualización clara de las actividades que el trabajador realiza.



Figura 9: Grupo B, modificación de la puntuación del cuello

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación del tronco

Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentada o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada

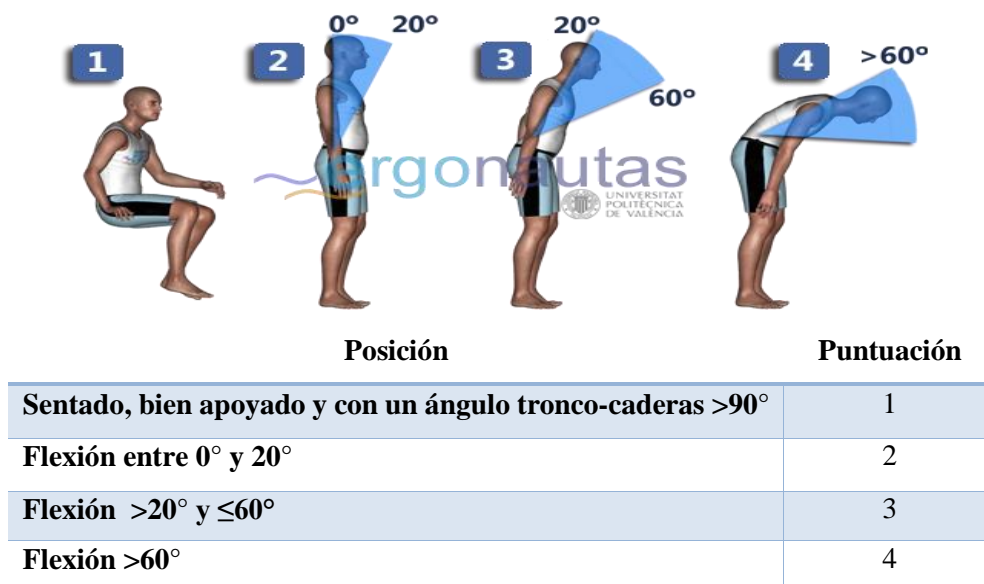


Figura 10: Grupo B, puntuación del tronco

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco.



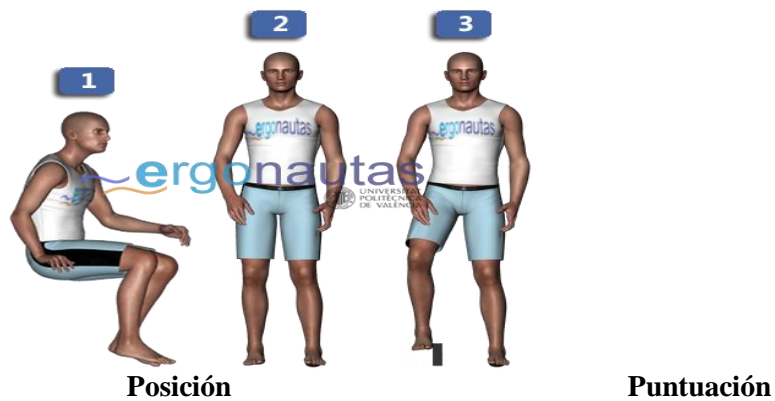
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Figura 11: Grupo B, modificación de la puntuación del tronco

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación de las piernas

Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada.



Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	2
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	3

Figura 12: Grupo B, puntuación de las piernas

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuaciones globales

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 1, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 2.

Puntuación global para los miembros del grupo A

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará, mediante la Tabla 1, una puntuación global para el grupo A.

Tabla 1: Puntuación del Grupo A

		Muñeca							
Brazo	Antebrazo	1		2		3		4	
		Giro de muñeca	de	Giro de muñeca	de	Giro de muñeca	de	Giro de muñeca	de
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
2	1	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación global para los miembros del grupo B

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la Tabla 2.

Tabla 2: Puntuación del Grupo B

Tronco												
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea, esto como datos adicionales proporcionados por la metodología RULA.

Tabla 3: Puntuación por cargas o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C.

De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D.

A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión.

Tabla 4: Puntuación final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Por último, conocida la puntuación final, y mediante la tabla, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA. Esquema resumen (Anexo 1)

Tabla 5: Nivel de actuación según la puntuación final

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

REBA: El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. Permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

Descripción del método REBA

La descripción de las características más destacadas del método REBA, orientarán al evaluador sobre su idoneidad para el estudio de determinados puestos.

- Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo músculo-esquelético.
- Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto los miembros superiores, como el tronco, el cuello y las piernas.
- Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo.
- Considera relevante el tipo de agarre de la carga manejada, destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por tanto permite indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo.
- Permite la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.
- El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención. (Ergonautas, 2015)

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto, para evaluar un puesto se deberán seleccionar sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinará los resultados proporcionados por método y las acciones futuras.

La información que es necesaria para la aplicación del método es la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electrogoniómetros u otros dispositivos de medición angular), o bien a partir de fotografías, siempre que estas garanticen mediciones correctas (verdadera magnitud de los ángulos a medir y suficientes puntos de vista).
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada en kilogramos.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos). (Sabina Asensio-Cuesta, 2012, p.114)

La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
- Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del grupo A a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.
- Valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".

- Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado. (Sabina Asensio-Cuesta, 2012, p.115-118)

Aplicación del método

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

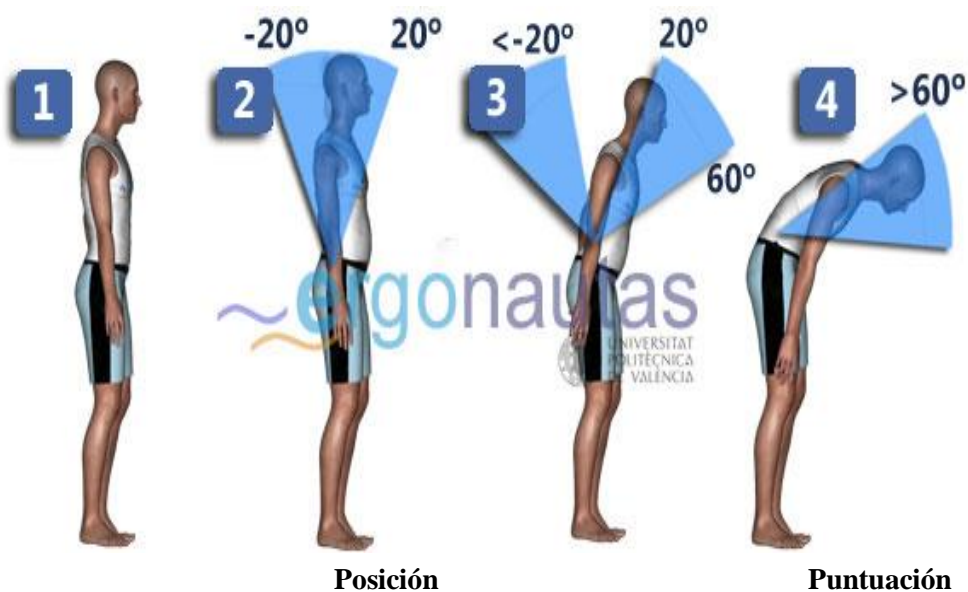
Hay que tener en cuenta que el valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método comienza con la valoración o evaluación del cuello, prosigue con el tronco, para finalizar con las piernas, el orden es indistinto no afecta en nada a la evaluación.

Puntuación del tronco

El primer miembro a evaluar del grupo A es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado.

Se seleccionará la puntuación adecuada, incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco. (FENESTE Madrid, Método REBA)



Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Figura 13: Grupo A, puntuación del tronco

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Como en la mayoría de posturas, el tronco también tiene sus modificaciones a la puntuación normal que tiene o que se le asigna, dicha modificación es acorde al punto de vista de la persona encargada de la evaluación o a su vez de software que se encarga de dicha acción.



Posición

Puntuación

Tronco con inclinación lateral o rotación	+1
--	----

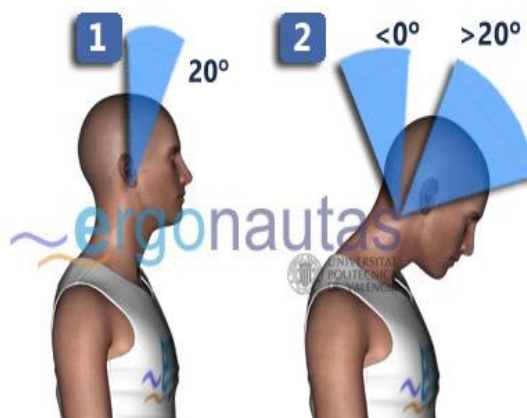
+1

Figura 14: Modificación de la puntuación del tronco

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación del cuello: El método considera dos posibles posiciones del cuello. En la primera el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados.

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello. (FENESTE Madrid, Método REBA)



Posición

Puntuación

Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

1

Flexión >20° o extensión

2

Figura 15: Grupo A, puntuación del cuello

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)



Posición

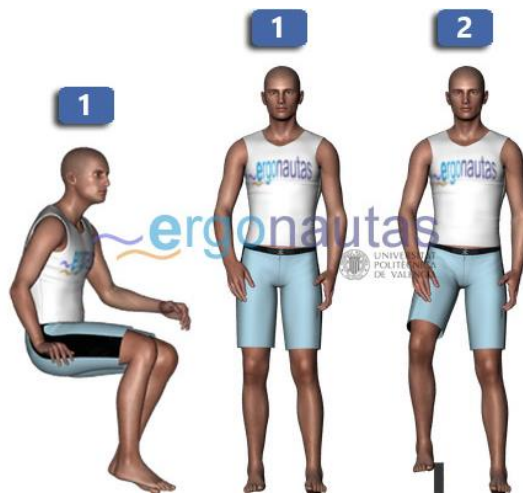
Puntuación

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	1

Figura 16: Modificación de la puntuación del cuello

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación de las piernas: La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas. (Ergonautas, 2015)



Posición

Puntuación

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Figura 17: Grupo A, puntuación de las piernas

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Grupo B: puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura

Puntuación del brazo: Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La figura 7 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación. (Ergonautas, 2015)



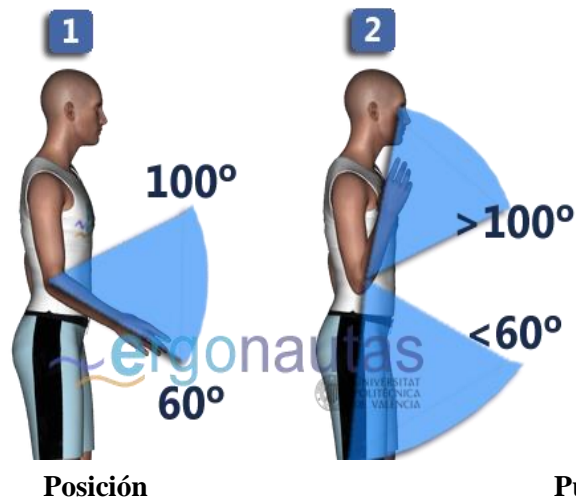
Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Figura 18: Grupo B: puntuación del brazo

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se da en función su ángulo de flexión, la figura 6 muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada. (Ergonautas, 2015)



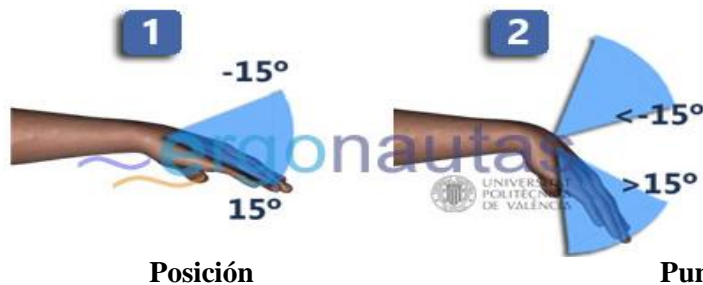
Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Figura 19: Grupo B: puntuación de la muñeca

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación de la muñeca

Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados.



Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2

Figura 20: Grupo B: puntuación de la muñeca

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuaciones generales Grupos A y B

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la imagen mostrada a continuación.

Tabla 6: Tabla general Grupo A (Tabla A)

TABLA A

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
Inferior a 5kg	5-10kg	10 kg	Instauración rápida o brusca

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente imagen. Esta lleva el nombre de Tabla B.

Tabla 7: Tabla general Grupo B (Tabla B)

TABLA B

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 Bueno	1 Regular	2 Malo	3 Inaceptable
Buen agarre	Agarre aceptable	Posible no acept.	Incomodo sin agarre manual

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C".

Tabla 8: Tabla general Grupo B (Tabla B)

TABLA C

	Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad	+1: una o más partes del cuerpo estáticas, ej aguantadas más de 1 min												
	+1: movimientos repetitivos ej. Repetición superior a 4 veces/minuto												
	+1: cambios posturales importantes o posturas inestables												

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Puntuación final

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción, cada uno determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato. (Ergonautas, 2015)

Para el informe que el evaluador debe presentar al final de cada puesto intervenido, debe presentarse de manera clara y detallada, esto con el fin de quien tome la decisión de intervenir o no tenga claro el panorama de las futuras consecuencias que puede tener una estación de trabajo que no presente las condiciones mínimas de seguridad con las que debe contar.

Tabla 9: Acción e intervención

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia)

Resumen de proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Reba
(Anexo 2)

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de Estudio

Delimitación del Objeto de Investigación

Dominio:	Tecnología y sociedad
Línea de investigación:	Medio Ambiente y Gestión de Riesgos
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Análisis de las Posturas Forzadas
Aspecto:	Enfermedades Profesionales
Objeto de estudio:	Posturas Forzadas y Enfermedades Profesionales
Periodo de análisis:	2015

Enfoque

La investigación será predominantemente **cuantitativa** pues se realizarán evaluaciones y cálculos con el fin de llegar a la comprensión de la temática de esta investigación.

También la investigación será **cualitativa** ya que se apoyará con técnicas como la observación, entrevistas para buscar las causas y la explicación de los hechos que estudia.

Metodología

La presente investigación es de tipo descriptivo, porque se determinó la situación actual de la fábrica y se analizó los factores de riesgo ergonómico con la finalidad de ofrecer mejoras en la empresa SERVICARTON Cía. Ltda.

Es de tipo bibliográfica documental porque se investigó en libros, revistas científicas, documentos indexados, tesis, publicaciones del IESS, leyes, reglamentos, decretos vigentes en la Constitución del Ecuador y Organismos Internacionales y demás documentos para sustento teórico que sean válidos y confiables.

Se trabajó con investigación de campo porque se acudió a la empresa para conocer su proceso y recoger toda la información necesaria para la presente investigación

Población y muestra

Población

Se tomará a la totalidad del número de trabajadores de la empresa SERVICARTÓN CIA. LTDA que son 14 trabajadores correspondientes al área de producción.

El dato de número de trabajadores que laboran, así como las distintas áreas que comprende la empresa, se obtiene directamente de la nómina de la gerencia de la empresa, a la cual se accede de manera presencial, teniendo una charla previa con los dueños, para luego dirigirse hacia la parte administrativa y así obtener la información necesaria.

Tabla 10: Detalle de trabajadores de la empresa Servicartón Cia. Ltda.

SERVICARTON CIA. LTDA.

Área	PERSONAL				
	Hombre	Capacidades especiales	Mujer	Capacidades especiales	Embarazo
Administración	0	0	1	0	0
Producción	10	0	3	0	0
Total parcial	11	0	3	0	0
Total hombres + mujeres					14

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Muestra

Debido a que la población es pequeña, la muestra será equivalente a la población.

Se tomara también en cuenta el objeto de estudio, que son las áreas de la empresa que son siete las cuales son: administración, corte, guillotinado, impresión, microcorrugado, laminado y troquelado.

Diseño del trabajo

Variable Independiente: Posturas en el trabajo

Tabla 11: Operacionalización de la variable independiente:

Contextualización	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Conjunto de condiciones de la labor que se realiza o del puesto en el cual se desenvuelve que inciden en aumentar la probabilidad de que un trabajador desarrolle una lesión en su trabajo de acuerdo a la función que desempeña	Posturas forzadas	Diseño de puestos de trabajo	¿Cuál es el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores por adopción de posturas forzadas?	Encuesta	Hoja de Puntuación del Método REBA (ISO 11226)
	Movimientos repetitivos	Métodos de trabajo	¿El trabajo realizado es manual o existe la utilización de herramientas?	Encuesta Observación	Hoja de Puntuación del Método RULA Registro fotográfico

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Variable Dependiente: Enfermedades Profesionales

Tabla 12: Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas	Instrumentos
<p>Se entiende por Enfermedad Profesional a una enfermedad producida a consecuencia de las condiciones del trabajo debido a la <u>realización de tareas</u> de manera inapropiada provocando agresiones mecánicas y/o <u>lesiones</u> en los trabajadores , por ejemplo: exposición profesional a gérmenes patógenos, síndrome del túnel carpiano, diversos tipos de cáncer, alveolitis alérgica, lumbago, neumoconiosis, etc.. La disciplina dedicada a su prevención es la Higiene industrial,</p>	Lesiones	Numero de afectaciones	¿Se han presentado casos de enfermedades ocupacionales por problema osteo-musculares en los trabajadores de la empresa SERVICARTÓN CIA. LTDA?	Observación	Registros médicos
	Realización de tareas	Actos y condiciones subestándar	¿Se han identificado los actos y condiciones subestándar en la realización de las tareas?	Observación	Matriz de riesgos

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Procedimientos para obtención y análisis de datos

Tabla 13: Preguntas y explicación de las actividades para la obtención y análisis de datos

PREGUNTAS	EXPLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la Investigación
¿De qué personas u objetos?	Trabajadores de la empresa Jefe de Producción Técnico de seguridad Médico Ocupacional
¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas, frecuencia y levantamientos en las tareas realizadas por los trabajadores • Número de Informes y Registros sobre sucesos acaecidos • Actividades durante los incidentes <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de tipos de contacto
¿Quién, quiénes?	Investigador
¿Cuándo?	Septiembre 2015 a Marzo 2016
¿Dónde?	Instalaciones de la empresa SERVICARTÓN CIA. LTDA
¿Cuántas veces?	Dos
¿Qué técnicas de recolección?	Observación Hoja del Método REBA Hoja del Método RULA
¿Con qué?	Registros fotográficos, Hoja de puntuación REBA y RULA, checklist y hojas de registros, Matriz de riesgos
¿En qué situación?	Jornada de trabajo, horarios de descanso, cambios de turnos y previas citas

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

La técnica utilizada va a ser la hoja de puntuación, tanto para el método REBA y RULA, basados que antecedentes investigativos y en base a normas existentes.

Mientras que los instrumentos utilizados para el trabajo investigativo se usa el registro fotográfico, así como registros médicos y la matriz de riesgos.

En el procesamiento para la obtención de datos se realizará una revisión analítico-crítica de la información recogida; es decir, una limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta y no pertinente; y en caso de ser necesario se repetirá la recolección individual, para corregir fallas de contestación.

En el manejo de la información se efectuará un reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyan significativamente en los análisis.

Finalmente se desarrollará un estudio ergonómico de puestos de trabajo expuestos a este tipo de riesgo determinando cual tiene mayor criticidad por posturas forzadas existentes al momento de realizar la actividad laboral con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

Formulación de hipótesis

Hipótesis

H₁: Las posturas forzadas inciden en las enfermedades profesionales de los trabajadores de la empresa SERVICARTON CIA LTDA de la ciudad de Ambato.

H₀: Las posturas forzadas no inciden en las enfermedades profesionales de la empresa Servicartón Cía. Ltda de la ciudad de Ambato.

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Resultados de la investigación

Teniendo en cuenta la documentación médica de los trabajadores, se decide el análisis de los puestos de trabajo de la empresa que resultaron más afectados, para así tener más claro las causas de dichas dolencias.

A continuación se detalla las distintas áreas que tiene la empresa, las mismas que serán analizadas para tener claro de cuál de todas estas secciones de producción son las más recurrentes en daños en la salud de los trabajadores.




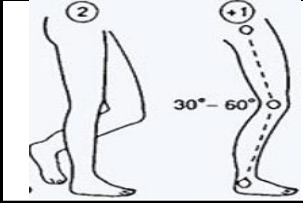



Tabla 14: Áreas de producción de SERVICARTON CIA. LTDA. (año 2016)

Área de producción	Numero de operarios
Administrativo	1
Sección de corte	3
Sección de guillotina	1
Sección de impresión	3
Sección de laminado	2
Sección de microcorrugado	2
Sección de troquelado	2
TOTAL	14

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Fuente: Servicartón Cia. Ltda.

Tabla 15: Evaluación método REBA puesto de corte

METODO REBA - HOJA DE DATOS			
Puesto:	Corte		
Descripción del puesto:	es el encargado de sacar bobinas de bodega e instalarlos, controlar los cortes, regular la maquina según requerimientos, llenar formatos de verificación.		
Número de operadores:	1		
Fecha de elaboración:	03/03/2016		
Elaborado por:			
TRONCO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2		
20 - 60 flexión >20 extensión	3		
>60 flexión	4		
			Puntaje
			3
CUELLO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20 - 60 flexión o extensión	2		
			Puntaje
			2
PIERNAS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
			Puntaje
			3
BRAZOS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir Abducción o rotación +1 Elevación del hombro +1 Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	
> 20° extensión	2		
21°-45° flexión	3		
> 90° flexión	4		
			Puntaje
			3
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
60°-100° flexión	1	No aplica	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
			Puntaje
			1
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		
			Puntaje
			2

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 16: Puntuación final puesto de corte

TABLA A													
CUELLO													
1				2				3					
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B									
ANTEBRAZO									
1			2						
MUÑECA	1	2	3	1	2	3			
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3		
	2	1	2	3	2	3	4		
	3	3	4	5	4	5	5		
	4	4	5	5	5	6	7		
	5	6	7	8	7	8	8		
	6	7	8	8	8	9	9		

TABLA CARGA/FUERZA			
Puntaje	0	1	2
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg
			1
			instauración rápida o brusca

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	6 +	0
VALOR FINAL TABLA A	6	

VALOR RESULTANTE	4 +	1
VALOR FINAL TABLA B	5	

TABLA C													
PUNTAJACION B													
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12													
PUNTAJACION A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



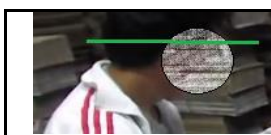

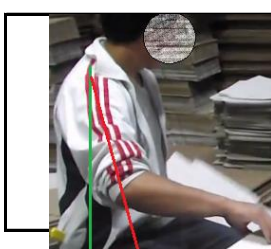


VALOR FINAL TABLA C	8+1
---------------------	-----

ACTIVIDAD	AD
	una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1
	movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1
	cambios posturales importantes o posturas inestables: +1

NIVEL DE ACCION	PUNTAJACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 17: Evaluación método REBA puesto guillotina

METODO REBA - HOJA DE DATOS			
Puesto:	Guillotina		
Descripción del puesto:	verificar la orden de producción, controlar que los cortes estén de la medida de la caja a laminar o a imprimir verificar el estado optimo de la cartulina.		
Número de operadores:	1		
Fecha de elaboración:	03/03/2016		
Elaborado por:			
TRONCO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2		
20 - 60 flexión >20 extensión	3		
>60 flexión	4		
			Puntaje 1+1
CUELLO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20 - 60 flexión o extensión	2		
			Puntaje 1+1
PIERNAS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
			Puntaje 1+1
BRAZOS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir	
> 20° extensión	2	Abducción o rotación +1	
21°-45° flexión	3	Elevación del hombro +1	
> 90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	
			Puntaje 1+1
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
60°-100° flexión	1	No aplica	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
			Puntaje 1
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0°-15°- flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		
			Puntaje 1+1

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 18: Puntuación final puesto de guillotina

TABLA A													
CUELLO													
1				2				3					
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B							
ANTEBRAZO							
1			2				
MUÑECA	1	2	3	1	2	3	
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA			
Puntaje	0	1	2
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg
	instauración rápida o brusca		

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	4 +	0
VALOR FINAL TABLA A	4	

VALOR RESULTANTE	2+	1
VALOR FINAL TABLA B	3	

TABLA C													
PUNTAJACION B													
PUNTAJACION A													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12




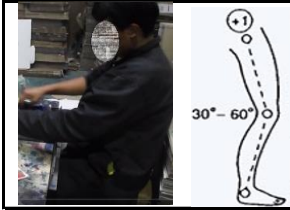
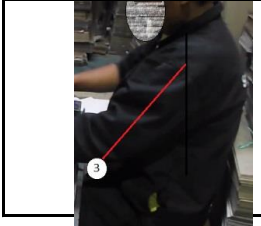
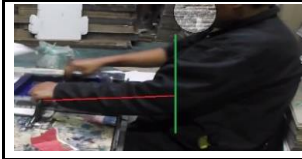
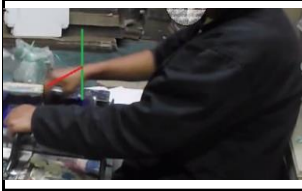
VALOR FINAL TABLA C	4+1
----------------------------	-----

ACTIVIDAD	una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1
AD	movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1
	cambios posturales importantes o posturas inestables: +1

NIVEL DE ACCION	PUNTAJACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 19: Evaluación método REBA puesto de impresión

METODO REBA - HOJA DE DATOS			
Puesto:	Impresión offset		
Descripción del puesto:	calibración de rodillos tinteros, de la presión según gramaje de cartulina, sacar la prueba de colores, verificar la cantidad según la orden del pedido.		
Número de operadores:	1		
Fecha de elaboración:	03/03/2016		
Elaborado por:			
TRONCO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2		
20 - 60 flexión >20 extensión	3		
>60 flexión	4		
			Puntaje
			2
CUELLO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20 - 60 flexión o extensión	2		
			Puntaje
			1
PIERNAS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
			Puntaje
			2
BRAZOS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir	
> 20° extensión	2	Abducción o rotación +1	
21°-45° flexión	3	Elevación del hombro +1	
> 90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	
			Puntaje
			3
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
60°-100° flexión	1	No aplica	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
			Puntaje
			2
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		
			Puntaje
			2

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 20: Puntuación final puesto de impresión

TABLA A													
CUELLO													
1				2				3					
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B								
ANTEBRAZO								
1			2					
MUNECA	1	2	3	1	2	3		
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3	
	2	1	2	3	2	3	4	
	3	3	4	5	4	5	5	
	4	4	5	5	5	6	7	
	5	6	7	8	7	8	8	
	6	7	8	8	8	9	9	

TABLA CARGA/FUERZA			
Puntaje	0	1	2
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg
			instauración rápida o brusca

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	3+	1
VALOR FINAL TABLA A	4	

VALOR RESULTANTE	5+	0
VALOR FINAL TABLA B	5	

TABLA C													
PUNTUACION B													
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12													
PUNTUACION A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

VALOR FINAL TABLA C	5+1
----------------------------	-----

ACTIVIDAD	una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1
	movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1
	cambios posturales importantes o posturas inestables: +1

NIVEL DE ACCION	PUNTUACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 21: Evaluación método REBA puesto de laminado

METODO REBA - HOJA DE DATOS			
Puesto:	Laminado		
Descripción del puesto:	calibrar el papel interno y externo, verificar el color acorde a la orden, sacar la materia que ingresa a la prensa.		
Número de operadores:	1		
Fecha de elaboración:	03/03/2016		
Elaborado por:			
TRONCO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2		
20 - 60 flexión >20 extensión	3		
>60 flexión	4		
			Puntaje 1+1
CUELLO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20 - 60 flexión o extensión	2		
			Puntaje 1
PIERNAS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
			Puntaje 1+1
BRAZOS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir	
> 20° extensión	2	Abducción o rotación +1	
21°-45° flexión	3	Elevación del hombro +1	
> 90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	
			Puntaje 1+1
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
60°-100° flexión	1	No aplica	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
			Puntaje 2
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		
			Puntaje 1+1

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 22: Puntuación final puesto de laminado

TABLA A													
CUELLO													
1				2				3					
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B									
ANTEBRAZO									
1			2						
MUNECA	1	2	3	1	2	3			
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3		
	2	1	2	3	2	3	4		
	3	3	4	5	4	5	5		
	4	4	5	5	5	6	7		
	5	6	7	8	7	8	8		
	6	7	8	8	8	9	9		

TABLA CARGA/FUERZA				
Puntaje	0	1	2	3
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	3+	1
VALOR FINAL TABLA A	4	

VALOR RESULTANTE	3+	1
VALOR FINAL TABLA B	4	

TABLA C													
PUNTAJACION B													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PUNTAJACION A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12







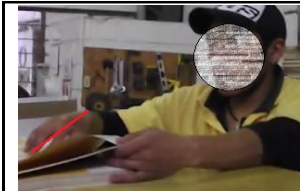
VALOR FINAL TABLA C	4+1
---------------------	-----

ACTIVIDAD	una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1
	movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1
	cambios posturales importantes o posturas inestables: +1

NIVEL DE ACCION	PUNTAJACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 23: Evaluación método REBA puesto de microcorrugado

METODO REBA - HOJA DE DATOS			
Puesto:	Microcorrugado		 ServiCarton
Descripción del puesto:	cargar bobinas, preparar y revisar la máquina al momento de elaborar el papel, pesar los almidones para la preparación de la pega, encender el compresor.		
Número de operadores:	2		
Fecha de elaboración:	03/03/2016		
Elaborado por:			
TRONCO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2		
20 - 60 flexión >20 extensión	3		
>60 flexión	4		
			Puntaje 2
CUELLO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20 - 60 flexión o extensión	2		
			Puntaje 1
PIERNAS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
			Puntaje 1+1
BRAZOS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir	
> 20° extensión	2		
21°-45° flexión	3	Elevación del hombro +1	
> 90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	Puntaje 2+1
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
60°-100° flexión	1	No aplica	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
			Puntaje 1
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		
			Puntaje 1+1

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 24: Puntuación final puesto de microcorrugado

TABLA A													
CUELLO													
1				2				3					
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B									
ANTEBRAZO									
1			2						
MUÑECA	1	2	3	1	2	3			
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3		
	2	1	2	3	2	3	4		
	3	3	4	5	4	5	5		
	4	4	5	5	5	6	7		
	5	6	7	8	7	8	8		
	6	7	8	8	8	9	9		

TABLA CARGA/FUERZA				
Puntaje	0	1	2	3
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	4+	1
VALOR FINAL TABLA A	5	

VALOR RESULTANTE	4+	1
VALOR FINAL TABLA B	5	

TABLA C													
PUNTAJACION B													
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12													
PUNTAJACION A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



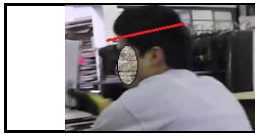
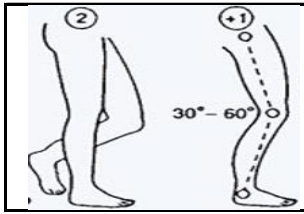
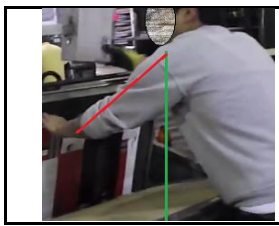


VALOR FINAL TABLA C	6+1
---------------------	-----

ACTIVIDAD	una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1
	movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1
	cambios posturales importantes o posturas inestables: +1

NIVEL DE ACCION	PUNTAJACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 25: Evaluación método REBA puesto de troquelado

METODO REBA - HOJA DE DATOS			
Puesto:	Troquelado		
Descripción del puesto:	Ubica la plancha acorde al tamaño de la caja, troquel se debe verificar que contenga todas las cuchillas grafas y gomas de rebote, cuadrar la caja y sacar pruebas.		
Número de operadores:	1		
Fecha de elaboración:	03/03/2016		
Elaborado por:			
TRONCO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2		
20 - 60 flexión >20 extensión	3		
>60 flexión	4		
		Puntaje	2+1
CUELLO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20 - 60 flexión o extensión	2		
		Puntaje	1+1
PIERNAS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
		Puntaje	3
BRAZOS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir	
> 20° extensión	2		
21°-45° flexión	3		
> 90° flexión	4		
		Puntaje	3
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
60°-100° flexión	1	No aplica	
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
		Puntaje	2
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		
		Puntaje	2

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 26: Puntuación final puesto de troquelado

TABLA A													
CUELLO													
1				2				3					
PIERNAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B								
ANTEBRAZO								
1			2					
MUNECA	1	2	3	1	2	3		
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3	
	2	1	2	3	2	3	4	
	3	3	4	5	4	5	5	
	4	4	5	5	5	6	7	
	5	6	7	8	7	8	8	
	6	7	8	8	8	9	9	

TABLA CARGA/FUERZA			
Puntaje	0	1	2
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg
			instauración rápida o brusca

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	6+	1
VALOR FINAL TABLA A	7	

VALOR RESULTANTE	5+	0
VALOR FINAL TABLA B	5	

TABLA C													
PUNTUACION B													
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12													
PUNTUACION A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12


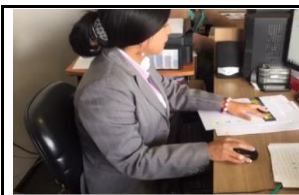
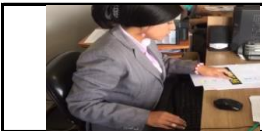
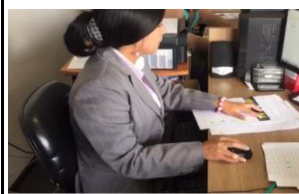
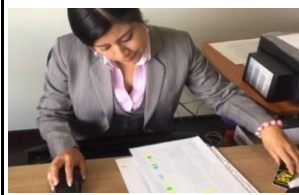

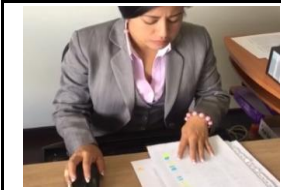
VALOR FINAL TABLA C	9+1
---------------------	-----

ACTIVIDAD	AD
	una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1
	movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1
	cambios posturales importantes o posturas inestables: +1

NIVEL DE ACCION	PUNTUACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 27: Evaluación método REBA en la oficina

METODO REBA - HOJA DE DATOS			
Puesto:	Oficinista		
Descripción del puesto:	encargada de realizar diversas tareas relacionadas con las actividades de oficina que hace los trabajos administrativos, burocráticos o de gestión.		
Número de operadores:	1		
Fecha de elaboración:	03/05/2016		
Elaborado por:			
TRONCO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2		
20 - 60 flexión >20 extensión	3		
>60 flexión	4		
			Puntaje 2+1
CUELLO			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
20 - 60 flexión o extensión	2		
			Puntaje 1+1
PIERNAS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		
			Puntaje 1+1
BRAZOS			
Posición	Puntuac.	Corrección	
0º-20º flexión/extensión	1	Añadir	
> 20º extensión	2	Abducción o rotación +1	
21º-45º flexión	3	Elevación del hombro +1	
> 90º flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1	
			Puntaje 2+1
ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
60º-100º flexión	1	No aplica	
< 60º flexión	2		
> 100º flexión			
			Puntaje 1
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuac.	Corrección	
0º-15º flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15º flexión/ extensión	2		
			Puntaje 1+1

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 28: Puntuación final puesto de oficinista

TABLA A													
		CUELLO											
		1				2				3			
PIERNAS		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B												
		ANTEBRAZO										
		1			2			3				
MUÑECA		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
BRAZO	1	1	1	2	2	1	2	3	1	2	3	
	2	1	1	2	3	2	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	5	4	5	5	4	5	5	
	4	4	4	5	5	5	5	6	5	6	7	
	5	6	6	7	8	7	7	8	7	8	8	
	6	7	7	8	8	8	8	9	8	9	9	

TABLA CARGA/FUERZA				
Puntaje	0	1	2	3
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

VALOR RESULTANTE	5	0
VALOR FINAL TABLA A	5	

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	4+	0
VALOR FINAL TABLA B	4	

TABLA C													
		PUNTUACION B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PUNTUACION A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

VALOR FINAL TABLA C	5+1
---------------------	-----

ACTIVIDAD	una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1
movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1	
cambios posturales importantes o posturas inestables: +1	

NIVEL DE ACCION	PUNTUACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Resumen de análisis de posturas con método REBA

Tabla 29: Resumen de análisis

AREA	TABLA A	CARGA/FUEI	TABLA B	AGARRE	TABLA C	ACTIVIDAD	TOTAL	NIVEL INTERVENCIÓN
Corte	6	0	4	1	8	1	9	ALTO
Guillotinado	4	0	2	1	4	1	5	MEDIO
Impresión	3	1	5	0	5	1	6	MEDIO
Laminado	3	1	3	1	4	1	5	MEDIO
Microcorrugado	4	1	4	1	6	1	7	MEDIO
Troquelado	6	1	5	0	9	1	10	ALTO
Oficina	5	0	4	0	5	1	6	MEDIO

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

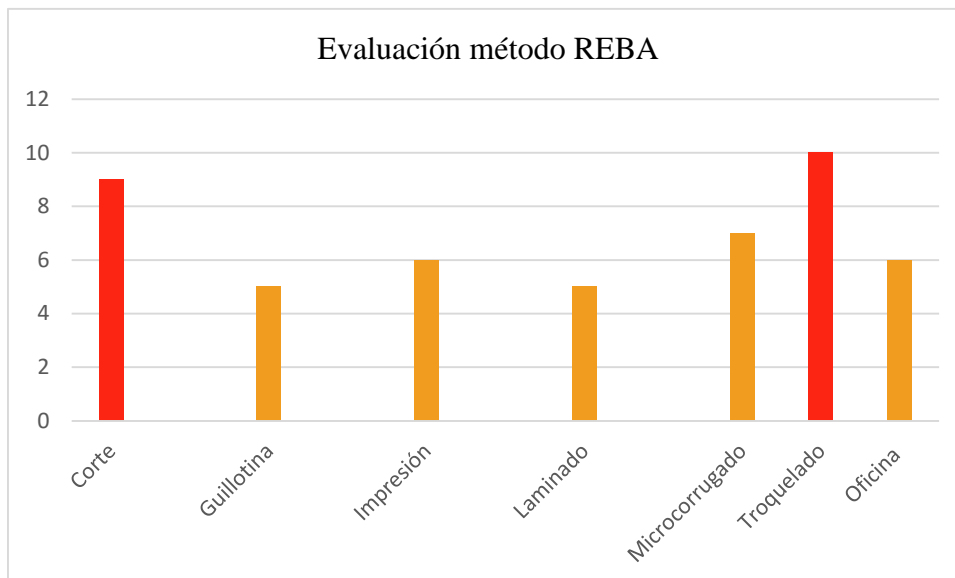


Figura 21: Resumen evaluación método REBA en puestos de trabajo

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis

Luego de la revisión de los puestos de trabajo, empleando la metodología REBA, se tiene que los puestos con mayor exposición a sufrir un daño son el de corte y el de troquelado, mientras que los trabajadores del área de guillotinado y laminado tienen una menor probabilidad de sufrir algún tipo de daño físico, en tanto que los encargados de la impresión microcorrugado y los oficinistas, por llevar turnos largos en la misma posición, pueden llegar a tener un daño importante por sus labores.

Interpretación

Al realizar el análisis se puede notar de muchas deficiencias en los puestos de trabajo, como por ejemplo el de pasar demasiado tiempo frente a la maquinaria con la que desarrolla su trabajo, la falta de implementación en pausas activas o turnos rotativos, luego de todo este proceso nuevamente realizar una evaluación, y si los problemas persisten, es necesario revisar cada una de las estaciones de trabajo que afectan la salud del operario, y a la postre realizar una readecuación de estas o a su vez una reestructuración o la implementación de un nuevo diseño de estación de trabajo, esto con el fin de evitar lesiones futuras, las que se deben complementar con capacitación continua.

Evaluación metodología RULA

Tabla 30: Evaluación método RULA puesto de corte

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: <u>23/12/2014</u>	TAREA: <u>CORTADO</u>
EMPRESA: <u>SERVICARTON</u>	EVALUADOR: <u>EDUARDO PEÑALOZA</u>
AREA: <u>CORTE</u>	DESCRIPCION: _____
FOTOGRAFIA: <u>1</u>	A. <u>2</u>

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
	Adiciona si considera 	2	2
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
	Adiciona si considera +1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos	2	3
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
	Adiciona si considera +1 si la muñeca esta inclinada lateralmente	2	3
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
		1	1
Puntuacion del Cuello			
	Adiciona si considera +1 Si el cuello esta rotado +1 Si hay inclinacion lateral	2	
Puntuacion de la espalda			
	Adiciona si considera +1 Si hay torsion +1 Inclinacion lateral	4	
Puntuacion de las piernas			
		2	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 31: Puntuación final puesto de corte

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza <= 4,4 libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
3	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva
	La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
		+			+			=		
3	4		1	1		0	0		4	5
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO



↓

L	R
6	7
PUNTUACION G	

↑

L	R		L	R		L	R		L	R
		+			+			=		
5			1			0			6	
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.	
	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio de la tarea.	
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación para mejorar la tarea.	X
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 32: Evaluación método RULA puesto de guillotina

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: <u>23/12/2014</u>	TAREA: <u>GUILLOTINADO</u>
EMPRESA: <u>SERVICARTON</u>	EVALUADOR: <u>EDUARDO PEÑALOZA</u>
AREA: <u>GUILLOTINA</u>	DESCRIPCION: _____
FOTOGRAFIA: <u>1</u>	A. <u>2</u>

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 hombros elevados +1 hombros abducido -1 apoyo a favor de la gravedad</p>	2	1
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos</p>	2	3
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si la muñeca esta inclinada lateralmente</p>	1	2
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
<p>1 si existe pronacion o supinacion en rango medio</p>	<p>2 si existe pronacion o supinacion en rango extremo</p>	1	1
Puntuacion del Cuello			
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si el cuello esta rotado +1 Si hay inclinacion lateral</p>	1	
Puntuacion de la espalda			
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si hay torsion +1 Inclinacion lateral</p>	3	
Puntuacion de las piernas			
<p>1 Sentado, con pies bien apoyados. De pir con el peso equilibrado</p>	<p>2 Los pies no estan apoyados o el peso no esta equilibrado simetricamente.</p>	1	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 33: Puntuación final puesto de guillotina

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

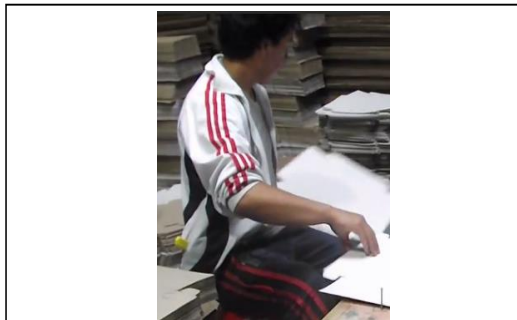
PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza <= 4,4 libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
3	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva
	La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
3	3	+	1	1	+	0	0	=	4	4
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO



L	R
4	4
PUNTUACION G	

L	R		L	R		L	R		L	R
3		+	1		+	0		=	4	
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.	
	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el	X
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de invest	
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 34: Evaluación método RULA puesto de impresión

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: <u>23/12/2014</u>	TAREA: <u>IMPRESIÓN</u>
EMPRESA: <u>SERVICARTON</u>	EVALUADOR: <u>EDUARDO PEÑALOZA</u>
AREA: <u>IMPRESIÓN OFFSET</u>	DESCRIPCION: _____
FOTOGRAFIA: <u>1</u>	A. <u>2</u>

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 hombros elevados +1 hombros abducido -1 apoyo a favor de la gravedad</p>	2	2
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos</p>	1	3
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si la muñeca esta inclinada lateralmente</p>	1	2
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>si existe pronacion o supinacion en rango extremo</p>	1	1
Puntuacion del Cuello			
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si el cuello esta rotado +1 Si hay inclinacion lateral</p>	2	
Puntuacion de la espalda			
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si hay torsion +1 Inclinacion lateral</p>	2	
Puntuacion de las piernas			
	<p>Los pies no estan apoyados o el peso no esta equilibrado simetricamente.</p>	1	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 35: Puntuación final puesto de impresión

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

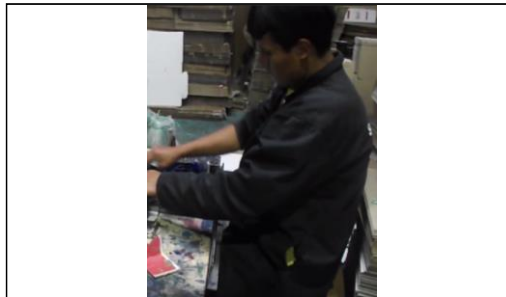
PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza <= 4,4 libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
3	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
2	4	+	1	0	+	0	0	=	3	4
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO



↓

L	R
3	3
PUNTUACION G	

↑

L	R		L	R		L	R		L	R
2		+	1		+	0		=	3	
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.	
	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.	X
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 36: Evaluación método RULA puesto de laminado

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: <u>23/12/2014</u>	TAREA: <u>CALIBRACION</u>
EMPRESA: <u>SERVICARTON</u>	EVALUADOR: <u>EDUARDO PEÑALOZA</u>
AREA: <u>LAMINADO</u>	DESCRIPCION: _____
FOTOGRAFIA: 1	A. 2

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 hombros elevados</p> <p>+1 hombros abducido</p> <p>-1 apoyo a favor de la gravedad</p>	2	2
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos</p>	1	2
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si la muñeca esta inclinada lateralmente</p>	1	2
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
<p>1</p> <p>si existe pronacion o supinacion en rango medio</p>	<p>2</p> <p>si existe pronacion o supinacion en rango extremo</p>	1	2
Puntuacion del Cuello			
<p>0° - 10°</p> <p>10° - 20°</p> <p>> 20°</p> <p>En extension</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si el cuello esta rotado</p> <p>+1 Si hay inclinacion lateral</p>	2	
Puntuacion de la espalda			
<p>0°</p> <p>0° - 20°</p> <p>> 20°</p> <p>> 60°</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si hay torsion</p> <p>+1 Inclinacion lateral</p>	3	
Puntuacion de las piernas			
<p>1</p> <p>Sentado, con pies bien apoyados. De pir con el peso equilibrado</p>	<p>2</p> <p>Los pies no estan apoyados o el peso no esta equilibrado simetricamente.</p>	1	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 37: Puntuación final puesto de laminado

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

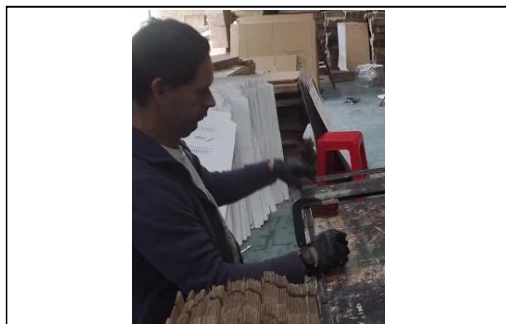
PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza <= 4,4 libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
3	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva
	La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
		+						=		
2	3		1	0		0	0		3	3
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO



L	R
4	4
PUNTUACION G	

L	R		L	R		L	R		L	R
		+						=		
4			1			0			5	
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.	X
	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.	
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 38: Evaluación método RULA puesto de microcorrugado

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: <u>23/12/2014</u>	TAREA: <u>SELECCIÓN</u>
EMPRESA: <u>SERVICARTON</u>	EVALUADOR: <u>EDUARDO PEÑALOZA</u>
AREA: <u>MICROCORRUGADO</u>	DESCRIPCION: _____
FOTOGRAFIA: <u>1</u>	A. <u>2</u>

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 hombros elevados +1 hombros abducido -1 apoyo a favor de la gravedad</p>	2	2
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos</p>	1	3
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si la muñeca esta inclinada lateralmente</p>	1	1
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
<p>1 si existe pronacion o supinacion en rango medio</p>	<p>2 si existe pronacion o supinacion en rango extremo</p>	1	1
Puntuacion del Cuello			
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si el cuello esta rotado +1 Si hay inclinacion lateral</p>	2	
Puntuacion de la espalda			
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si hay torsion +1 Inclinacion lateral</p>	2	
Puntuacion de las piernas			
<p>1 Sentado, con pies bien apoyados. De pir con el peso equilibrado</p>	<p>2 Los pies no estan apoyados o el peso no esta equilibrado simetricamente.</p>	1	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 39: Puntuación final puesto de microcorrugado

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza <= 4,4 libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
3	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
		+						=		
2	3		1	1		0	0		3	4
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO



L	R
3	3
PUNTUACION G	

L	R		L	R		L	R		L	R
		+						=		
2			1			0			3	
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.	
	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.	X
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 40: Evaluación método RULA puesto de troquelado

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: <u>23/12/2014</u>	TAREA: <u>CALIBRACION</u>
EMPRESA: <u>SERVICARTON</u>	EVALUADOR: <u>EDUARDO PEÑALOZA</u>
AREA: <u>Tr</u>	DESCRIPCION: _____
FOTOGRAFIA: <u>1</u>	A. <u>2</u>

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
<p>1 2 3 4</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 hombros elevados +1 hombros abducido -1 apoyo a favor de la gravedad</p>	3	4
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
<p>1 2</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos</p>	2	3
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
<p>1 2 3</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si la muñeca esta inclinada lateralmente</p>	2	2
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
<p>1 si existe pronacion o supinacion en rango medio</p>	<p>2 si existe pronacion o supinacion en rango extremo</p>	2	1
Puntuacion del Cuello		LH	RH
<p>0° - 10° 10° - 20° > 20° En extension</p> <p>1 2 3 4</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si el cuello esta rotado +1 Si hay inclinacion lateral</p>	3	
Puntuacion de la espalda		LH	RH
<p>0° 0° - 20° > 20° > 60°</p> <p>1 2 3 4</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si hay torsion +1 Inclinacion lateral</p>	2	
Puntuacion de las piernas		LH	RH
<p>1</p> <p>Sentado, con pies bien apoyados. De pir con el peso equilibrado</p>	<p>2</p> <p>Los pies no estan apoyados o el peso no esta equilibrado simetricamente.</p>		1

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 41: Puntuación final puesto de troquelado

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

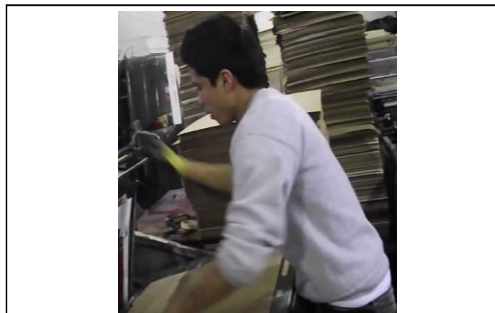
PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza <= 4,4 libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
3	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
4	4	+	0	1	+	0	0	=	4	5
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO



L	R
4	5
PUNTUACION G	

L	R		L	R		L	R		L	R
3		+	1		+	0		=	4	
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.	
	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.	X
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.	
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.	

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 42 Evaluación método RULA puesto de oficinista

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: <u>23/12/2014</u>	TAREA: <u>Administrativo</u>
EMPRESA: <u>SERVICARTON</u>	EVALUADOR: <u>EDUARDO PEÑALOZA</u>
AREA: <u>Administrativa</u>	DESCRIPCION: _____
FOTOGRAFIA: _____ 1	A. 2

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 hombros elevados +1 hombros abducido -1 apoyo a favor de la gravedad</p>	2	2
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos</p>	2	3
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si la muñeca esta inclinada lateralmente</p>	2	2
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
<p>1 si existe pronacion o supinacion en rango medio</p>	<p>2 si existe pronacion o supinacion en rango extremo</p>	1	1
Puntuacion del Cuello		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si el cuello esta rotado +1 Si hay inclinacion lateral</p>	2	2
Puntuacion de la espalda		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si hay torsion +1 Inclinacion lateral</p>	3	3
Puntuacion de las piernas		LH	RH
<p>1 Sentado, con pies bien apoyados. De pir con el peso equilibrado</p>	<p>2 Los pies no estan apoyados o el peso no esta equilibrado simetricamente.</p>	1	1

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Tabla 43: Puntuación final puesto de oficinista

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

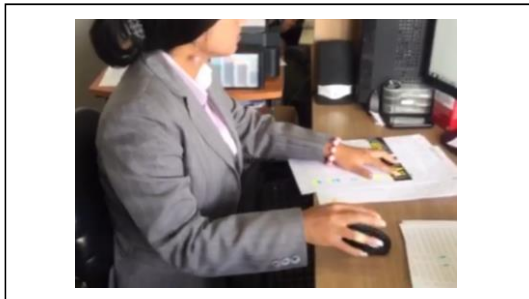
PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza <= 4,4 libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
3	El peso o de fuerza <= 4,4 a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza <= 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
3	4	+	1	1	+	0	0	=	4	5
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO



↓

L	R
5	6
PUNTUACION G	

↑

L	R		L	R		L	R		L	R
4		+	1		+	0		=	5	
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Resumen de análisis de posturas con método RULA

Tabla 44: Resumen de análisis RULA

AREA	PUNTUACIÓN C		PUNTUACIÓN D	NIVEL DE INTERVENCIÓN	
	L	R		L	R
Corte	4	5	6	6	7
Guillotinado	4	4	4	4	4
Impresión	3	4	3	3	3
Laminado	3	3	5	4	4
Microcorrugado	3	4	3	3	3
Troquelado	4	5	4	4	5
Oficinista	5	6	5	5	6

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

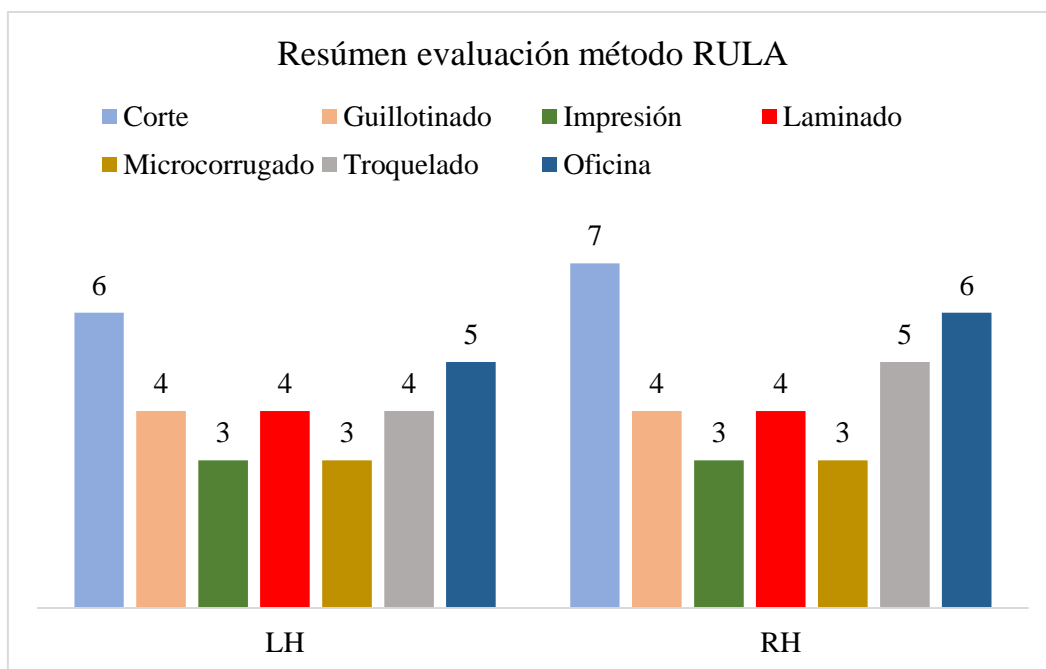


Figura 22: Resumen evaluación método RULA en puestos de trabajo

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis

Una vez realizado el análisis, utilizando las dos metodologías, tanto el método RULA como el REBA, se muestra claramente que hay dos puestos que tienen un nivel de riesgo alto, los cuales son el de corte, la sección de troquelado y finalmente

un daño importante en la oficina, y que una sobreexposición o el no corregir estos lugares, pueden a la postre ser causantes de enfermedades laborales.

Interpretación

De acuerdo con las gráficas y las tablas, la teoría de la metodología aplicada recomiendan que debe tener atención especial y tratar de minimizar el riesgo de daños a la salud de cada uno de los trabajadores, y así garantizar un ambiente de trabajo estable, seguro y saludable. Así como el de capacitar constantemente al personal, a fin de disminuir la exposición y por ende reducir los riesgos a contraer cualquier tipo de lesión o algún tipo de enfermedad producto del trabajo.

Resultados e informe de vigilancia de la salud

La vigilancia de la salud consiste en la recogida sistemática y continua de datos acerca de un problema específico de salud; su análisis, interpretación y utilización en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud, sirve para llevar un control del antes y después de las labores del trabajador.

Tabla 45: Valoración medica de columna

Valoración de RX de Columna

Áreas	Nº enfermedades presentadas	%
Administrativo	1	10,00
Corte	2	20,00
Guillotina	1	10,00
Impresión	2	20,00
Laminado	1	10,00
Microcorrugado	1	10,00
Troquelado	2	20,00
TOTAL	10	100

Fuente: SERVICARTÓN CIA. LTDA

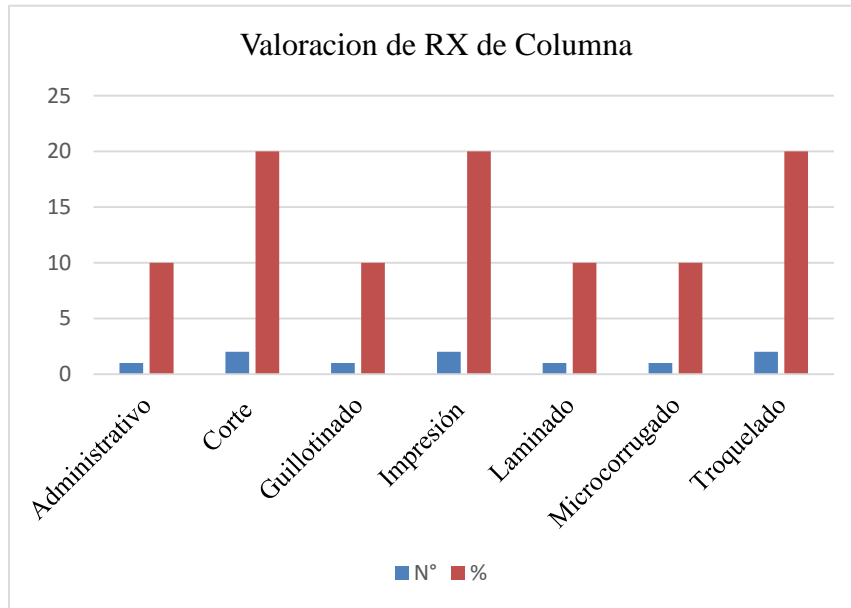


Figura 23: Vigilancia de la salud de la columna

Fuente: SERVICARTÓN CIA. LTDA

Análisis

Mediante el gráfico estadístico que provee el plan de vigilancia de la salud se encuentra que la sección de corte, impresión y troquelado se tiene dos casos de enfermedades cada uno, que corresponde al 60% del total de afectaciones mientras que el administrativo, guillotinado, laminado y microcorrugado representan el 40% de la totalidad.

Interpretación

Como podemos observar las estadísticas registrada en la valoración de RX de columna podemos identificar que las secciones de corte, impresión y troquelado son los que más daño o más afectación tienen en la salud de los trabajadores de la empresa.

Mención especial se tiene para el departamento administrativo, que por sus ocupaciones y por la postura adoptada por el trabajador, también tiene un daño considerable, esto debido a posturas forzadas o movimientos repetitivos.

Análisis

A partir de la matriz de riesgo se tiene que los factores de riesgo psicosocial son los que más incidencia tienen, pero en la misma también existen áreas con factores de riesgo que necesitan de mayor atención, así como en el área de corte tiene cinco riesgos con carácter importante, el área de laminado se encuentra con ocho riesgos importantes, mientras que en el resto de áreas el riesgo es menor, pero esto no implica que sean cien por ciento seguras.

Interpretación

Luego del análisis de la matriz de riesgos, se encuentran con que el área de corte y laminado cuentan con más riesgos con calificación importante, mismas que deben ser atendidas con carácter de urgente, ya que son las que más afectaciones a la salud laboral provocan. El área de microcorrugado presenta un número importante de riesgos para el trabajador, que también debe ser puesto en consideración para una revisión oportuna así como la capacitación constante, con esto tratar de disminuir el riesgo de sufrir algún tipo de accidente o alguna enfermedad laboral.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Interpretación de resultados metodología REBA

1.- Personal de corte

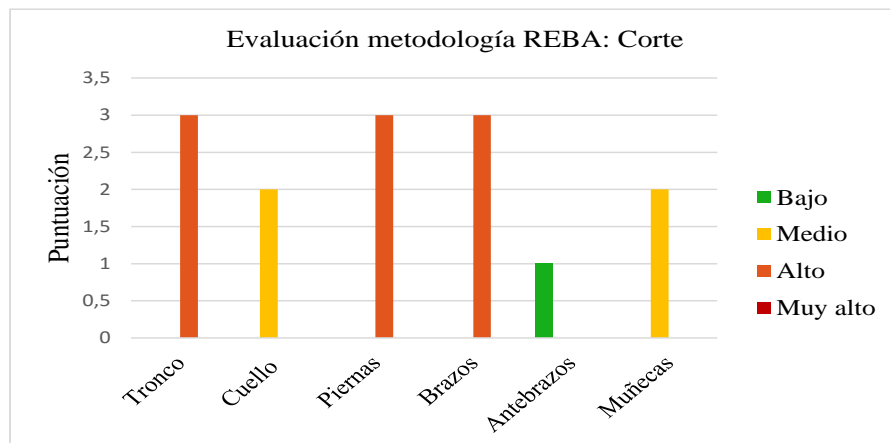


Figura 24: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Corte

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: en esta estación de trabajo el tronco, las piernas y brazos tienen un nivel de tres que se considera alto, el cuello y las muñecas tienen nivel medio de afectación porque tienen un puntaje de 2, y los antebrazos tienen puntaje de uno que conlleva un daño muy bajo o despreciable.

Interpretación: Para este puesto de trabajo con los resultados obtenidos vemos que para un nivel alto de daño, lo recomendable es readecuar dicha estación, o de lo contrario realizar algún pequeño cambio que no involucre una reestructuración total,

mientras que para las partes que sufren un nivel medio tratar en lo posible de realizar ejercicios de relajación.

Personal de guillotina

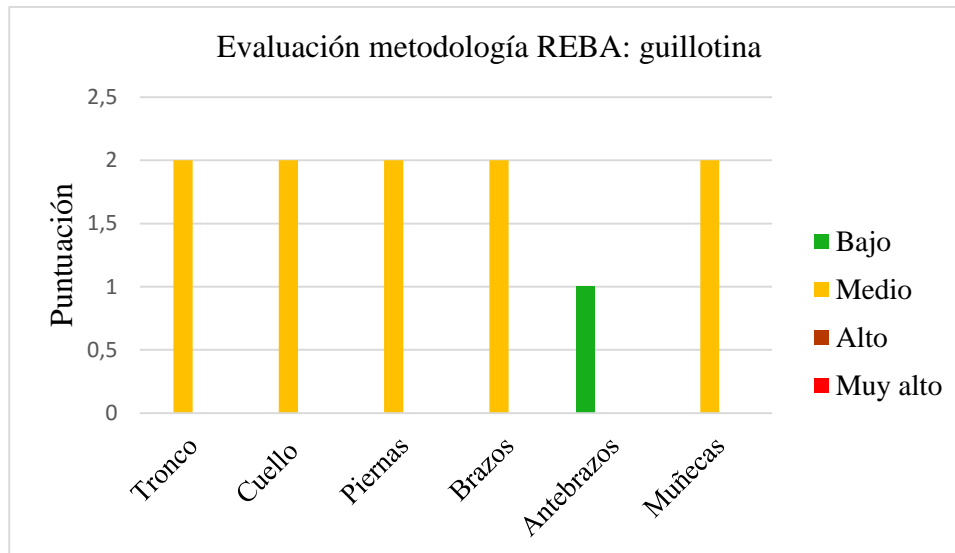


Figura 25: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Guillotina

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: al realizar al evaluación de riesgo en este puesto de trabajo, el resultado que arroja es que para la mayoría de las partes involucradas en el trabajo, existe un nivel medio de recibir daño a la salud, mientras que en la parte de antebrazos hay un nivel mínimo o bajo.

Interpretación: Con los resultados se puede interpretar que en este lugar o puesto de trabajo se estima que la probabilidad de recibir un daño grave es mínimo, ya que las extremidades involucradas no realizan una tarea que no conlleva mayor riesgo, tales son el tronco, cuello, piernas, brazos y muñecas. Mientras que los antebrazos son quienes tienen un daño o afectación bajo, por lo que este puesto de trabajo no conlleva un mayor interés, o que deba tener un cambio o algún tipo de reestructuración.

Personal de impresión

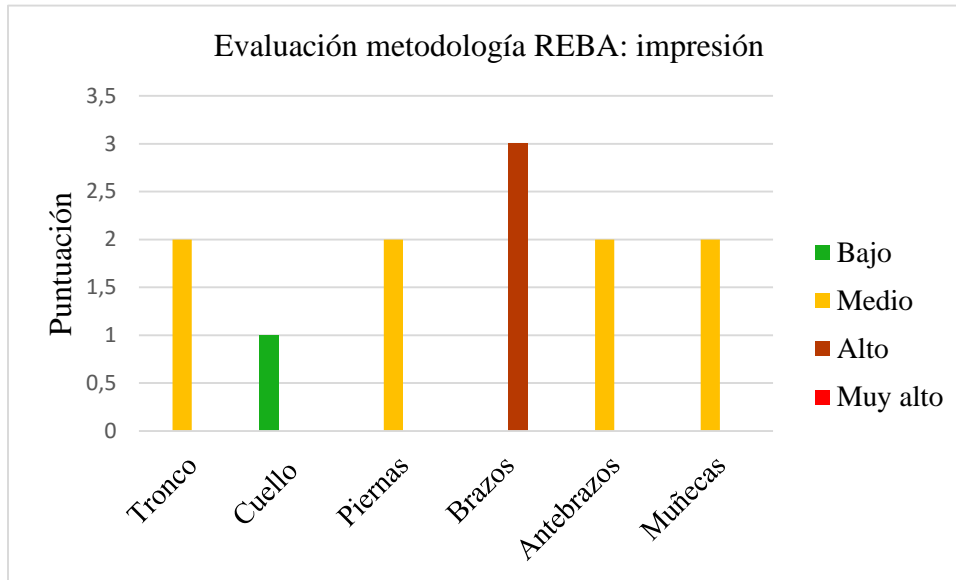


Figura 26: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Impresión

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: en esta área de trabajo, tenemos un elevado nivel de afectación en los brazos, un nivel medio para el tronco, piernas, antebrazos y muñecas, mientras que para el cuello es quien menos daño recibe.

Interpretación: se encuentra con que para las partes que componen el Grupo A como el tronco y piernas tienen un daño de carácter medio, que llama la atención mínimamente, en tanto que en el cuello el daño al que está expuesto es mínimo o bajo, mientras que en los miembros del Grupo B mismos que componen los antebrazos y muñecas tienen un daño de tipo medio provocado por el uso continuo en la jornada laboral de estos miembros, dentro de este grupo los brazos son los que reciben el mayor impacto con un nivel alto de exposición al daño, y es indispensable revisar la actividad y tratar de reducir el daño, esto nos quiere decir que salvo alguna otra contrariedad en la estación de trabajo, lo recomendable aquí es dejarla como esta, pero prestando atención especial al movimiento de los brazos, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo.

Personal de laminado

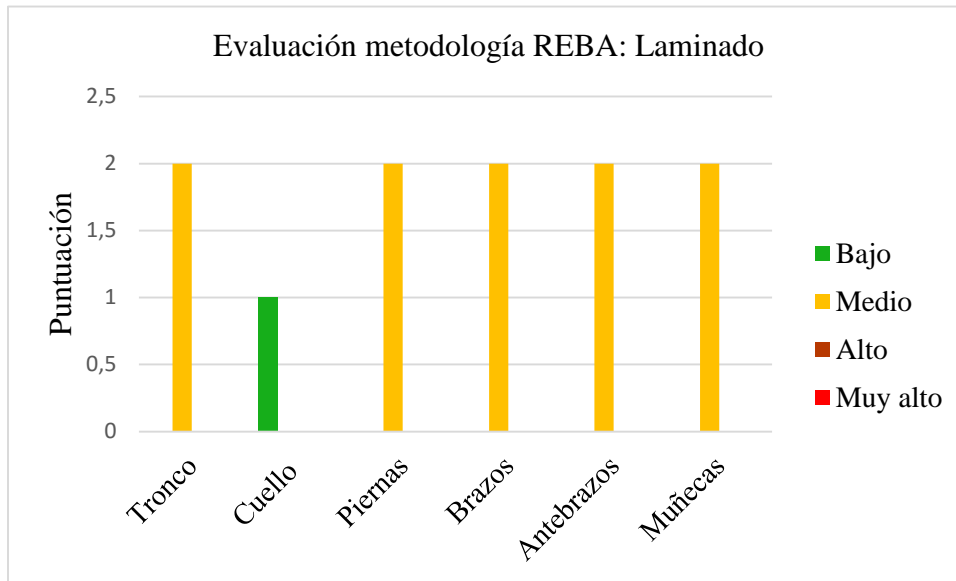


Figura 27: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Laminado

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: el análisis se lo hace tomando como referencia la gráfica, la misma que muestra los resultados el nivel de daño en general es mínimo o imperceptible, ya que las extremidades como piernas, brazos, antebrazos, muñecas, así como el tronco tienen un nivel medio de afectación, mientras que el cuello tiene un nivel bajo de sufrir daño.

Interpretación: se tiene que para las partes que componen el Grupo A como el tronco y piernas tienen un daño de carácter medio, que llama la atención mínimamente, en tanto que en el cuello el daño al que está expuesto es mínimo. Para el Grupo B mismos que componen los brazos antebrazos y muñecas tienen un daño de tipo medio, así que son riesgos imperceptibles o que no conllevan un daño grave, esto nos quiere decir que salvo alguna otra contrariedad en la estación de trabajo, lo recomendable es dejarla como esta, teniendo una revisión continua, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo.

Personal de microcorrugado

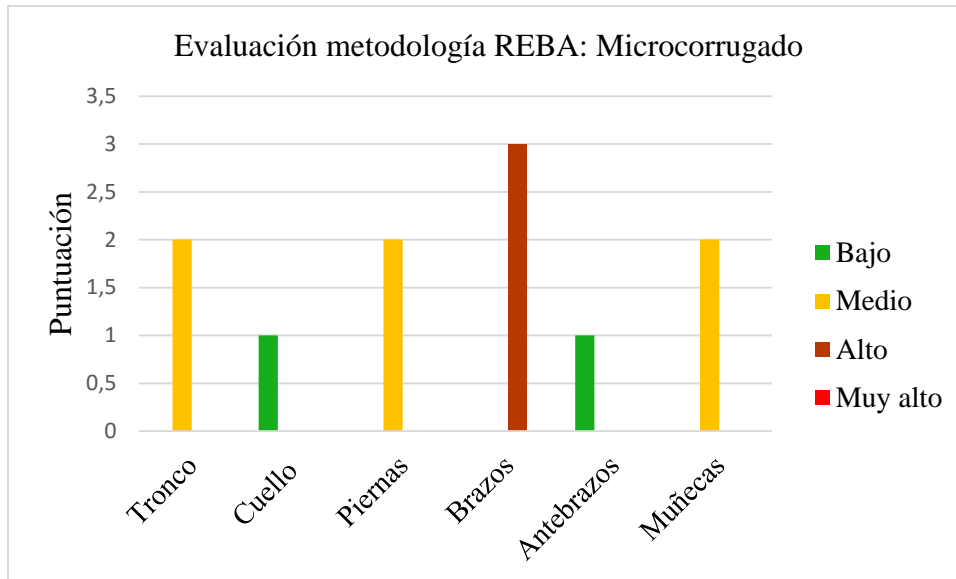


Figura 28: Evaluación de puesto de trabajo REBA: Microcorrugado

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: La investigación en este puesto de trabajo nos arroja los siguientes datos, el tronco, piernas y muñecas tienen un nivel de daño medio, mientras que el cuello y los antebrazos tienen un nivel bajo, y los brazos tienen un nivel alto de sufrir daño o algún tipo de lesión.

Interpretación: se tiene que para las partes que componen el Grupo A como el tronco y piernas tienen un daño de carácter medio, que llama la atención mínimamente, en tanto que en el cuello el daño al que está expuesto es mínimo, bajo o inapreciable, mientras que en los miembros del Grupo B como los antebrazos, que sufren un daño mínimo o bajo, mientras que las muñecas tienen un daño de nivel mediano, al llegar a los brazos el daño se eleva, es así que estos tienen un nivel alto de daño, lo que conlleva a revisar la actividad y tratar de reducir la exposición al daño, lo recomendable aquí es dejar la estación de trabajo como esta, prestando atención especial al movimiento de los brazos, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo.

Personal de troquelado

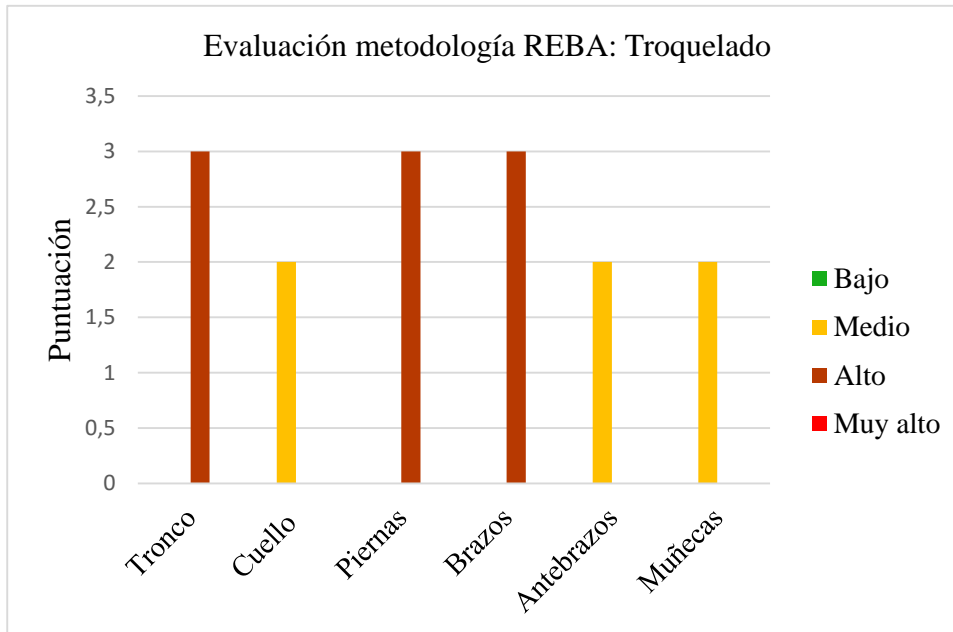


Figura 29: Evaluación de puesto de trabajo REBA Troquelado

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: partiendo de la gráfica se tiene que existe un nivel de daño alto en piernas, brazos y tronco, mientras que antebrazos, muñecas y el cuello tienen un nivel medio de sufrir algún tipo de daño, lesión o sufrir alguna enfermedad producto de las labores que realizan en esta estación de trabajo.

Interpretación: Para esta estación de trabajo con los resultados obtenidos son los siguientes: para las partes del Grupo A como el tronco y las piernas son las que revelan mayor exposición a daños, mientras que para el cuello el daño que sufre es de nivel medio, ahora, al llegar al análisis de los miembros del Grupo B como los antebrazos y las muñecas conllevan a un daño medio, pero quienes tienen un nivel de daño alto son los brazos, esto quiere decir que dicha estación de trabajo necesita una revisión y análisis, lo recomendable es revisar los movimientos de trabajo de dicha estación, o de lo contrario realizar algún pequeño cambio que no involucre una reestructuración total, ya que el nivel de exposición son altos y puede conllevar a una eventual enfermedad laboral, así como daños irreversibles a los operarios.

Personal de oficina

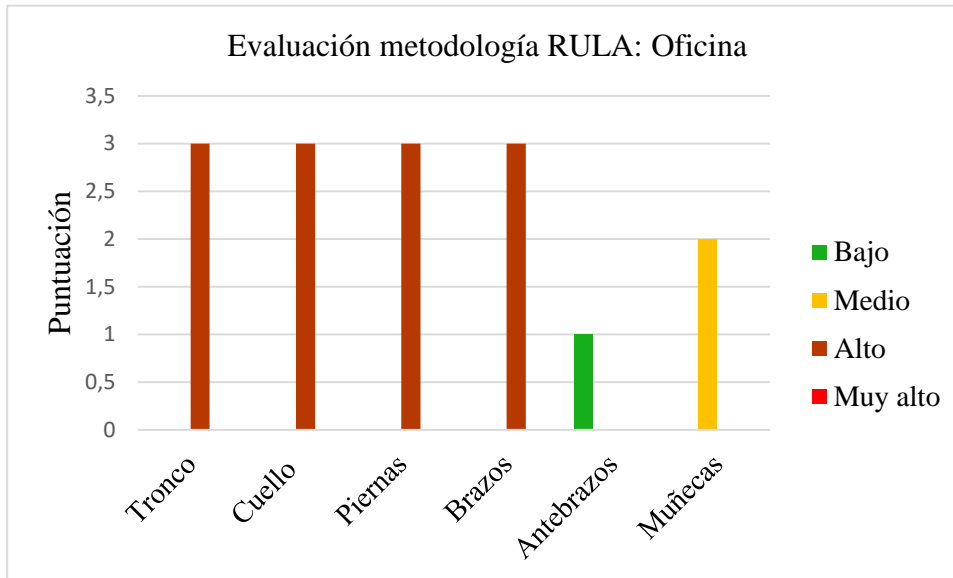


Figura 30: Evaluación de puesto de trabajo REBA Oficina

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: en esta área de trabajo, tenemos un elevado nivel de afectación en lo que corresponde a los miembros del grupo A, ya que tienen un nivel alto de daño, en el grupo B los antebrazos tienen un nivel bajo de daño, las muñecas un nivel medio y los brazos un nivel alto de daño.

Interpretación: se tiene que para las partes que componen el Grupo A como el tronco, cuello y piernas tienen un nivel de daño alto, que llama mucho la atención, ya que esta estación de trabajo conlleva largas horas de exposición y por ende la mayor parte del tiempo en una sola posición, se debería optar por turnos rotativos. Para el Grupo B mismos que componen los antebrazos y muñecas tienen un daño de tipo bajo y medio respectivamente, así que son riesgos imperceptibles o que no conllevan un daño grave, lo contrario para el antebrazo que tiene un alto daño, esto nos quiere decir que salvo alguna otra contrariedad en la estación de trabajo, lo recomendable es dejarla como esta, teniendo una revisión continua, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo.

Interpretación de resultados metodología RULA

Personal de corte

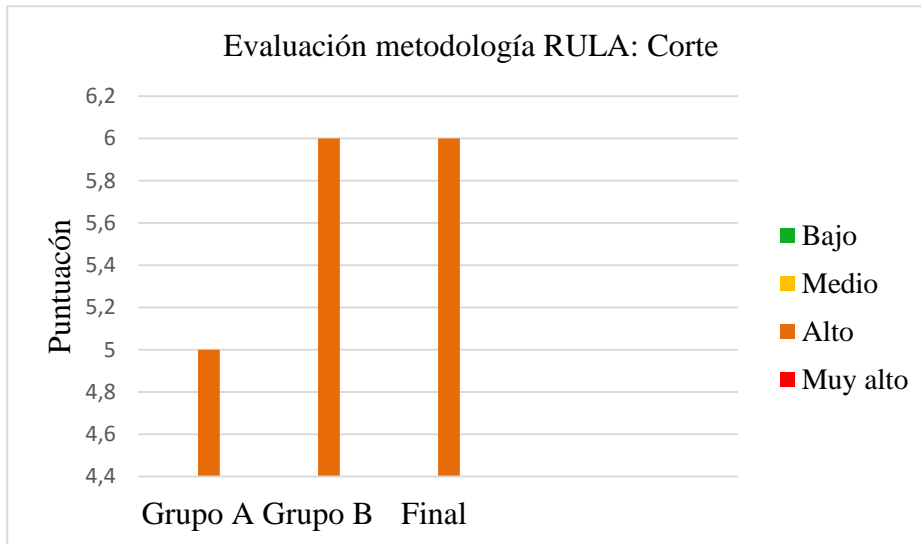


Figura 31: Evaluación metodología RULA Corte

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: este tipo de metodología arroja datos más resumidos o más generales, tanto así que para el grupo A, grupo B se encuentra con un nivel alto de recibir el daño o lesión.

Interpretación: Para esta estación de trabajo con los resultados obtenidos son los siguientes: para las partes del Grupo A, cuyas partes comprenden los brazos, antebrazos, muñecas y la rotación de la muñeca, mediante la observación y la aplicación de la metodología, manifiesta un elevado desgaste de estos miembros, mientras que en el Grupo B, arrojan un daño menor no considerable, pero quien tienen un nivel de daño alto es el cuello, esto quiere decir que dicha estación de trabajo necesita una revisión y análisis, lo recomendable es revisar los movimientos y tiempos de trabajo, o de lo contrario realizar algún pequeño cambio que no involucre una reestructuración total, ya que el nivel de exposición a futuros daños son altos y puede conllevar a una eventual enfermedad laboral, así como daños irreversibles a los operarios.

Personal encargado de la guillotina

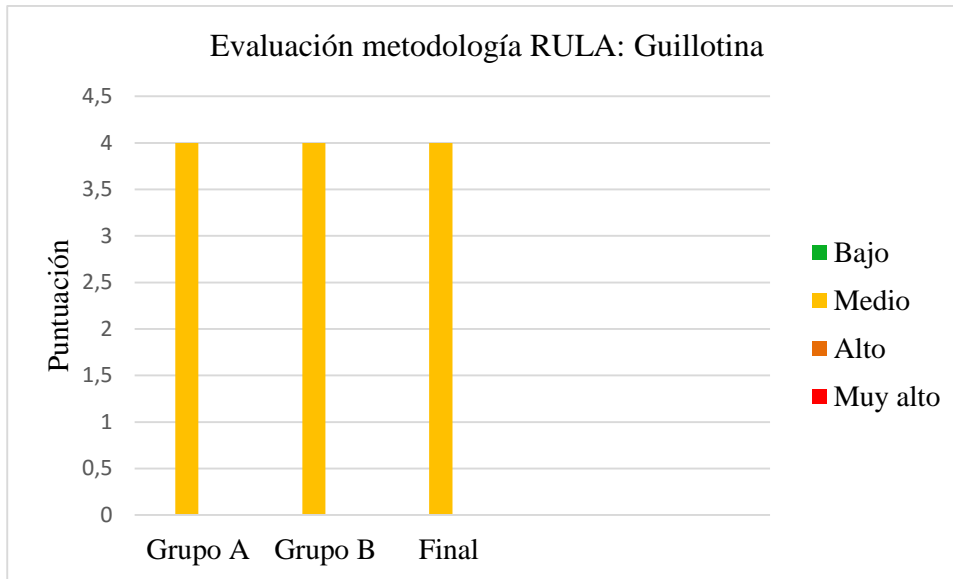


Figura 32: Evaluación metodología RULA Guillotina

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: de manera general el resultado que arroja tanto para el grupo A como para el grupo B tienen un nivel medio de daño.

Interpretación: En la estación de trabajo que comprende la guillotina, luego del análisis, con los resultados obtenidos, se obtiene que para las partes que componen el Grupo A como los brazos, antebrazos, muñecas, así como su respectiva rotación, el daño es mínimo, que no requiere de mayor atención, mientras que en los miembros del Grupo B mismos que componen el cuello y las piernas, reciben un impacto menor, ahora bien, la espalda recibe un poco más de impacto, pero prácticamente el nivel de riesgo y de atención es mínimo o inapreciable, esto nos quiere decir que salvo alguna otra contrariedad en la estación de trabajo, lo recomendable en esta estación de trabajo es dejarla como esta, pero sin dejarla de prestar atención así como una revisión periódica, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo.

Personal en área de impresión

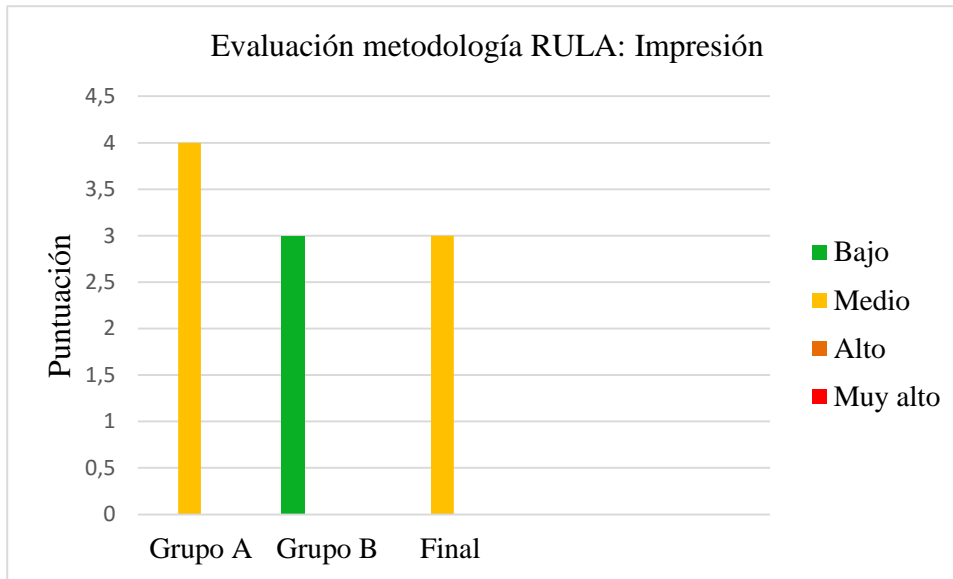


Figura 33: Evaluación metodología RULA Impresión

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: al aplicar la metodología RULA en esta estación de trabajo, se tiene que para los miembros que conforman el grupo A hay un nivel medio de recibir el daño, en tanto que para el grupo B existe un nivel bajo de tener algún tipo de lesión.

Interpretación: En el espacio de trabajo designado para la impresión, luego del análisis hecho a estos operarios, se tiene que para las partes que componen el Grupo A, que son los brazos, antebrazos, las muñecas, así como su rotación; no se encuentra un daño severo o importante, es más se puede decir que tienen una afectación normal, o algún daño que capte la atención, mientras que en los miembros del Grupo B mismos que componen el cuello, la espalda y las piernas, prácticamente el nivel de riesgo y de atención es mínimo o inapreciable, esto nos quiere decir que salvo alguna otra contrariedad en la estación de trabajo, lo recomendable en esta estación de trabajo es dejarla como esta, pero sin dejarla de prestar atención así como una revisión periódica, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo.

Personal de laminado

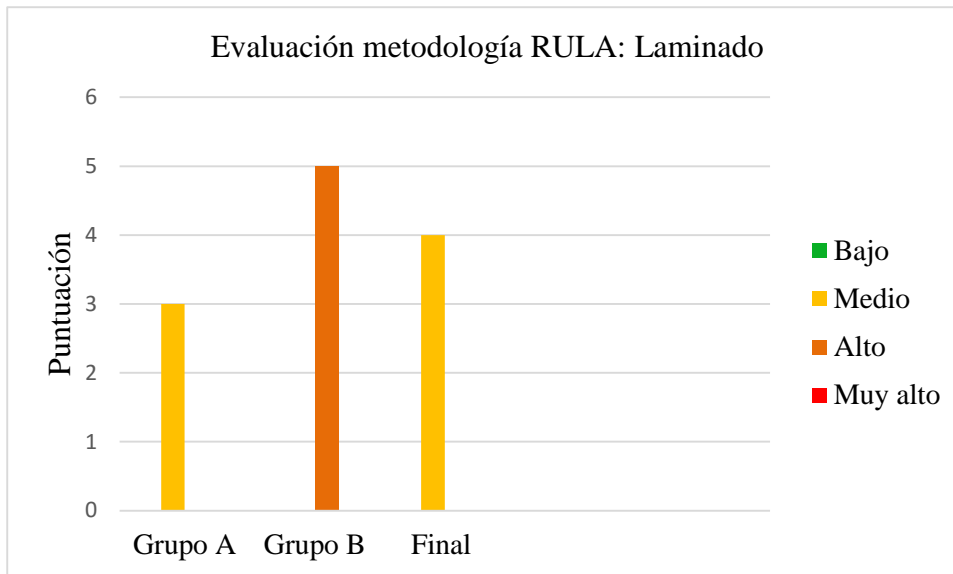


Figura 34: Evaluación metodología RULA Laminado

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: en esta estación de trabajo (laminado), por las actividades que se realiza los miembros que conforman el grupo B reciben un nivel alto de daño, mientras que para los miembros del grupo A el nivel de daño es medio.

Interpretación: se tiene que para las partes que componen el Grupo A como los brazos, antebrazos y las muñecas tienen un daño de carácter medio, que llama la atención mínimamente, en tanto que debido a la rotación de la muñeca el daño al que está expuesto es mínimo o bajo; mientras que en los miembros del Grupo B mismos que componen el cuello y las piernas tienen un daño de tipo bajo, pero en la espalda tiene un impacto un poco más elevado que los anteriores provocado por el movimiento continuo en la jornada laboral de estos miembros, así que son riesgos imperceptibles o que no conllevan un daño grave, lo que no es indispensable revisar la actividad y tratar de reducir el daño, esto nos quiere decir que salvo alguna otra contrariedad en la estación de trabajo, lo recomendable aquí es dejarla como esta, teniendo una revisión continua, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo.

Personal encargado de Microcorrugado

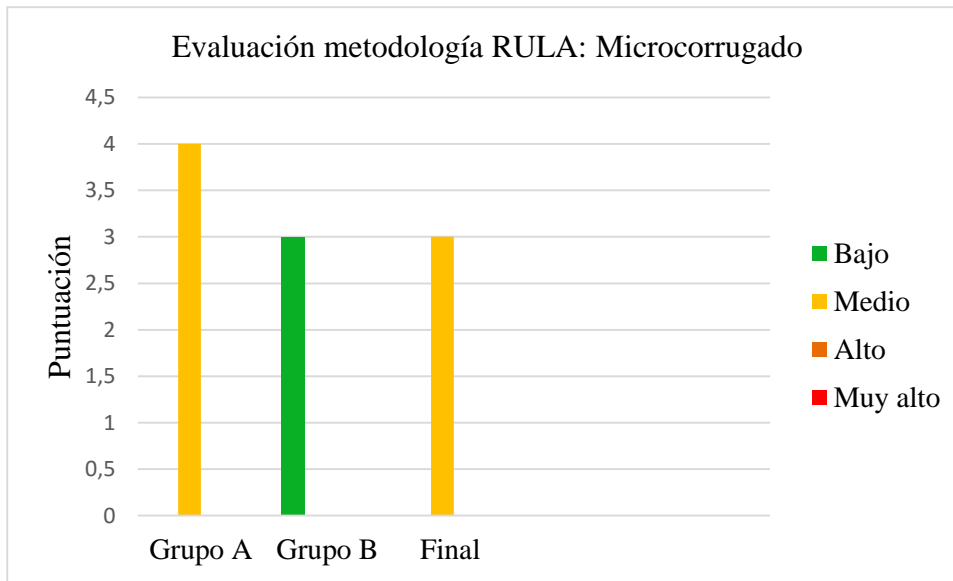


Figura 35: Evaluación metodología RULA Microcorrugado

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: el presente puesto de trabajo, no presenta mayor riesgo de sufrir algún tipo de accidente o daño a la salud, ya que los miembros del grupo A tienen un nivel de daño medio, mientras que para los miembros del grupo B hay un nivel bajo de sufrir algún tipo de daño.

Interpretación: se tiene que para las partes que componen el Grupo A como el antebrazo las muñecas, así como su rotación reciben un impacto menor o imperceptible, que no influye en el normal desenvolvimiento de sus actividades, mientras que los brazos están expuestos de manera leve a un posible riesgo; para el Grupo B el cuello y la espalda, tienen un daño de nivel medio, que no reviste de gran importancia o relevancia, al llegar a la parte de las piernas, no existe un daño mayor, de hecho es mínimo, esto nos quiere decir que salvo alguna otra contrariedad en la estación de trabajo, lo recomendable aquí es dejarla como esta, prestando atención especial al movimiento de los brazos, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo, así como su revisión continua.

Personal encargado del troquelado

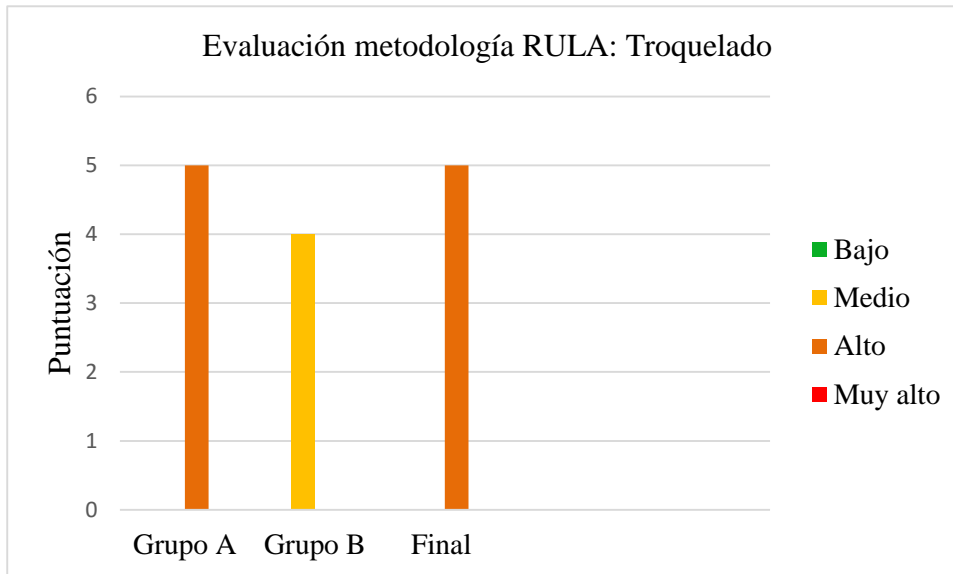


Figura 36: Evaluación metodología RULA Troquelado

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: esta estación de trabajo resulta ser un tanto problemática, ya que para el grupo A existe un nivel alto de sufrir daño o lesión, y para el grupo B un nivel medio, pero al realizar la evaluación final, arroja un nivel alto de daño al trabajador.

Interpretación: Al realizar el estudio para esta estación de trabajo con los resultados obtenidos son los siguientes: para las partes del Grupo A como el antebrazo, las muñecas y su rotación, tienen un daño que puede ser considerado como elevado, mientras que los brazos son los que revelan mayor exposición a daños o a riesgos, ahora, al llegar al análisis de los miembros del Grupo B, se encuentra que la que menor exposición de riesgos son las piernas, ya sea por su posición o porque permanezcan sentados, la espalda tiene un daño de nivel medio, mientras que el cuello es el que mayor daño tiene dentro de este grupo, esto quiere decir que dicha estación de trabajo necesita una revisión y análisis, lo recomendable es revisar los movimientos de trabajo de dicha estación, o de lo contrario realizar algún pequeño cambio que no involucre una reestructuración total, ya que el nivel de exposición son altos y puede conllevar a una eventual enfermedad laboral, así como daños irreversibles a los operarios.

Personal encargado de oficina

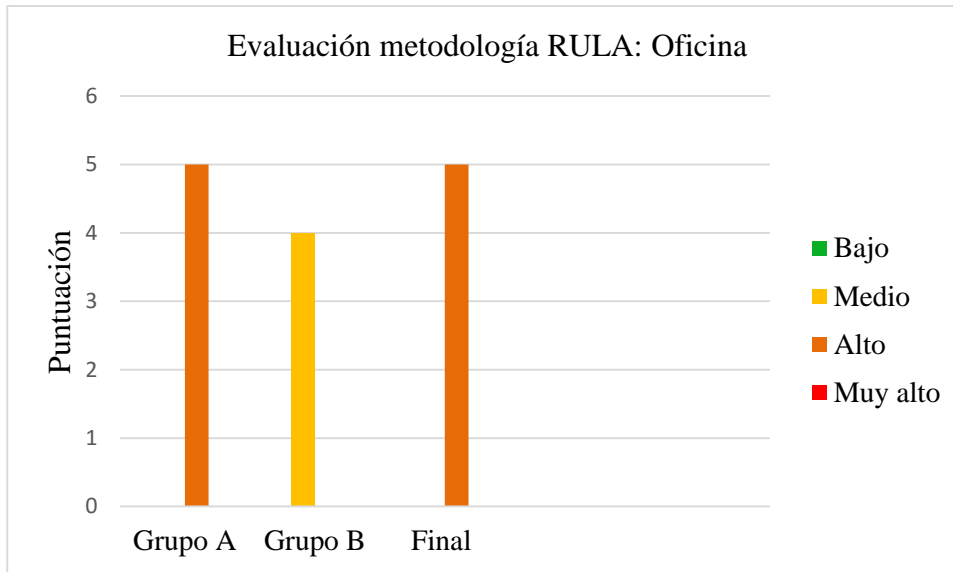


Figura 37: Evaluación metodología RULA Oficina

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Análisis: el presente puesto de trabajo, presenta un mayor riesgo de sufrir algún tipo de accidente o daño a la salud, especialmente en los miembros del grupo A tienen un nivel de daño alto, mientras que para los miembros del grupo B hay un nivel medio de sufrir algún tipo de daño.

Interpretación: se tiene que para las partes que componen el Grupo A como el brazo, antebrazo y muñecas, así como su rotación reciben un impacto mayor o elevado, que influye en el normal desenvolvimiento de sus actividades, provocando ciertas lesiones en las extremidades, en tanto, para el Grupo B el cuello y las piernas, tienen un daño de nivel medio, que no reviste de gran importancia o relevancia, al llegar a la parte del tronco o la espalda, debido al desconocimiento sobre posturas a adoptar sufre un mayor daño, esto nos quiere decir que se debe incurrir y poner énfasis en capacitaciones continuas, prestando atención especial al movimiento de los brazos y posturas de la espalda, esto con el fin de evitar cualquier tipo de eventualidades a largo plazo, y preservar el bienestar de los operarios dentro de este lugar de trabajo, así como su revisión continua.

Contraste con otras investigaciones

De las investigaciones realizadas dentro del tema que nos concierne, tomamos como referencia la tesis realizada en la Universidad Tecnológica Indoamérica cuyo tema es: “Análisis de los factores de riesgo ergonómico: manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de producción de Seconstru” autor: DELIA MARIBEL PÉREZ CARRANZA

Misma que concluye: “En cuanto a la variable dependiente que es los trastornos musculo esqueléticos fue evaluada con la norma técnica para evaluación de trastornos musculo esqueléticos y los resultados obtenidos nos muestran que la mitad de los 191 trabajadores revelan un nivel de criticidad alta, que indica que existe factor de riesgo en las actividades realizadas. También se realizó una encuesta para determinar las afectaciones en las partes del cuerpo dando como resultado sintomatologías de afectaciones en las extremidades superiores y en la columna alta y baja.”.

Otra de las investigaciones que se toma como punto de partida es la que se titula “Investigación y evaluación del riesgo ergonómico orientado a las posiciones y posturología, a la cual están expuestos los trabajadores de los puestos Oscar 2 y Víctor turno de la empresa ADC&HAS Management Ecuador S. A., operadora del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de la ciudad de Quito.” cuyo autor es CESAR EDUARDO JIMENEZ ROSERO,

Mientras que el autor concluye que: “Se encontraron algunas deficiencias en cuanto a los aspectos correspondientes a la carga física, en donde se obtuvo una puntuación de 10 que representa nocividad. Este puntaje alto se debe a los elevados pesos que deben levantar durante tiempos prolongados y en posturas no adecuadas. Para lo cual se provee de ayudas mecánicas y capacitación en levantamiento de cargas.”

Verificación de hipótesis

Método utilizado: "T student"

Es una distribución de probabilidad que se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre la media de dos grupos, es decir que se utiliza cuando se quiere comparar dos medias, generalmente sirve cuando el tamaño de la muestra es pequeño, tiene en cuenta la incertidumbre en la estimación de la desviación standard de la población, porque en realidad la tabla de T student contiene las distribuciones de probabilidades para distintos grados de libertad.

Para la aplicación del método, con los resultados obtenidos en función a las posturas forzadas que se analizaron, nos servirán en este punto para la verificación de la hipótesis, con el método antes mencionado.

La cual tienen la siguiente fórmula:
$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (m-1)S_2^2}{n+m-2}} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}$$

Tamaño muestra para posturas forzadas (REBA) = n

Tamaño muestra para enfermedades laborales = m

En este caso las dos son iguales n= 7, y m= 7, por ende n=m

Sabiendo que:

\bar{X} = la media de puntuación REBA

\bar{Y} = la media de las lesiones según vigilancia de la salud

$$\widehat{S_1^2} = (S_i - \bar{X})^2$$

$$\widehat{S_2^2} = (S_o - \bar{Y})^2$$

Hipótesis de partida

H_0 = Las posturas forzadas inciden en las enfermedades profesionales de la empresa Servicartón Cía. Ltda de la ciudad de Ambato.

Desarrollo

Se debe sacar una media entre todas las puntuaciones obtenidas en el análisis con la metodología REBA.

$$\bar{X} = \frac{6 + 9 + 5 + 6 + 5 + 7 + 10}{7} = 6,86$$

$$\bar{Y} = \frac{1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1 + 2}{7} = 1,43$$

Para el siguiente paso, es necesario hacer el cálculo de la diferencia de la media obtenida anteriormente respecto a la puntuación de cada puesto de trabajo, y elevarlo al cuadrado.

Tabla 46: Variables

Área	Puntuación REBA	# Enfermedades
Administrativo	6	1
Corte	9	2
Guillotinado	5	1
Impresión	6	2
Laminado	5	1
Microcorrugado	7	1
Troquelado	10	2
	$\bar{X} = 6,86$	$\bar{Y} = 1,43$
	$\widehat{S1^2} = 3,81$	$\widehat{S2^2} = 86$

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

Desarrollo de la formula

$$t = \frac{6,86 - 1,43}{\sqrt{\frac{(7 - 1)(3,81) + (7 - 1)(86)}{7 + 7 - 2}} \sqrt{\frac{1}{7} + \frac{1}{7}}}$$
$$t = 1,52$$

Grados de libertad: $n + m - 2 = 12$

Con estos datos, el siguiente paso a desarrollar es revisar la tabla de T student y ver qué valor resulta ser el crítico. (Anexo 5)

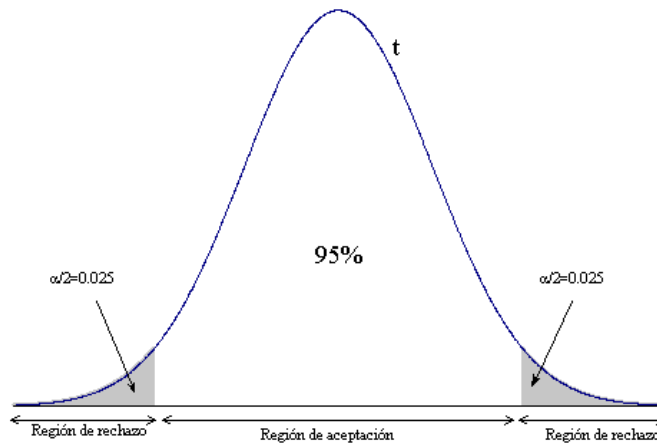


Figura 38: Gráfica “t student”

Elaborado por: Eduardo Peñaloza

El valor crítico según la tabla es $t_c = 2,179$

Regla de decisión

Si $t > t_c$ se rechaza la H_0

Como se tiene que $1,52 < 2,179$ entonces: Hipótesis de partida (H_0) es cierta o se acepta, por lo tanto a partir del cálculo se concluye que: Las posturas forzadas no inciden en las enfermedades profesionales de la empresa Servicartón Cía. Ltda de la ciudad de Ambato.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo a la investigación realizada en la fábrica Servicartón Cía. Ltda y luego de haber analizado los resultados obtenidos podemos concluir que:

- Acorde a la investigación realizada y resumida en las Tablas 29 y 44, tanto con el método REBA como con el RULA, se tiene que los puestos que inciden activamente en las enfermedades laborales y posibles daños a la salud del trabajador, son las estaciones que ocupan el personal de corte que tiene en RULA 7 y en REBA 9 que es un nivel alto de riesgo, troquelado que alcanzo en RULA 5 y para REBA 10 el cual es un nivel alto, y el personal que labora en oficinas que en RULA fue donde alcanzo una calificación más elevada que fue de 6.
- Utilizando la metodología REBA se identifica que los puestos que tienen un nivel de riesgo considerable debido a posturas forzadas en sus labores diarias; que son el de corte, troquelado y las actividades que se desarrolla en la oficina, mientras que con la metodología RULA el nivel de riesgo que tiene cada puesto de trabajo va de aceptable a alto, esto principalmente

debido a los movimientos repetitivos que comprende cada actividad, como en las estaciones de corte y troquelado.

- Al momento de evaluar las actividades dentro de la empresa, y cotejar la información tanto de la aplicación del método RULA como del REBA se determina que los puestos que generan mayor riesgo son el de corte y el área de troquelado, mientras que el área de guillotinado, impresión, laminado y microcorrugado presentan un nivel menor de riesgo que no demanda de mayor atención.

Recomendaciones

- Desarrollar programas de capacitación a los empleados de la fábrica para concientizarlos sobre la importancia de la prevención de riesgos del trabajo, para que de esta manera adquieran un compromiso de cambio y se puedan evitar la presencia de futuras enfermedades laborales.
- Promover una relación equilibrada entre trabajo y descanso, alternado tareas, pausas activas, espacios para el descanso y esparcimiento durante la jornada laboral. Evitar jornada larga de trabajo, ya que el trabajador opera la mayor parte del tiempo de pie y realiza un sobreesfuerzo, incurriendo en la aparición de síntomas de enfermedades laborales.
- Diseñar y desarrollar procedimientos para implementar un programa de Vigilancia para la Salud de los trabajadores de la empresa SERVICARTÓN CIA LTDA.
- Realizar un programa extra laboral de vigilancia de la salud al personal, con el fin de detectar, según sus actividades, posibles lesiones fuera del trabajo, y analizar si estas influyen en la salud laboral de los trabajadores.

Referencias Bibliográficas

Cherrez, Monica Cecilia. 2013. Análisis de los factores de riesgo ergonómico en el área de sueros de una empresa farmacéutica ecuatoriana y su influencia en la aparición de trastornos musculo esqueléticos. Quito : s.n., 2013.

Miño, Monica Cecilia Cherrez. 2013. Análisis de los factores de riesgo ergonómico en el área de sueros de una empresa farmacéutica ecuatoriana y su influencia en la aparición de trastornos musculo esqueléticos. Quito : s.n., 2013.

Reinoso, Maria Clara. 2012. Prevalencia de lesiones en columna lumbar por sobreesfuerzo en trabajadores de la construcción en tareas de soldadura y albañilería en la constructora arq concept mediante la aplicación de la ecuación niosh en el período noviembre 2012. Quito : s.n., 2012.

Yepez, Adriana Margarita. 2015. Análisis y evaluación de factores de riesgo ergonómico en la mecánica central del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de pichincha. Quito : s.n., 2015.

Bibliografía

- IESS. (2013).Revista Técnica Informativa del Seguro General de Riesgo de Trabajo. Seguridad y Salud en el trabajo. (9ª ed.). Ecuador
- Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo SART. (2009). (Resolución C. D. 333). Quito.
- Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. Resolución No. C.D.390. Quito.
- Universidad Politécnica de Valencia. (2015). Ergonautas.com. España
- Siles, N. (2010), “Evaluación de Riesgos”, Segunda edición, Colombia.

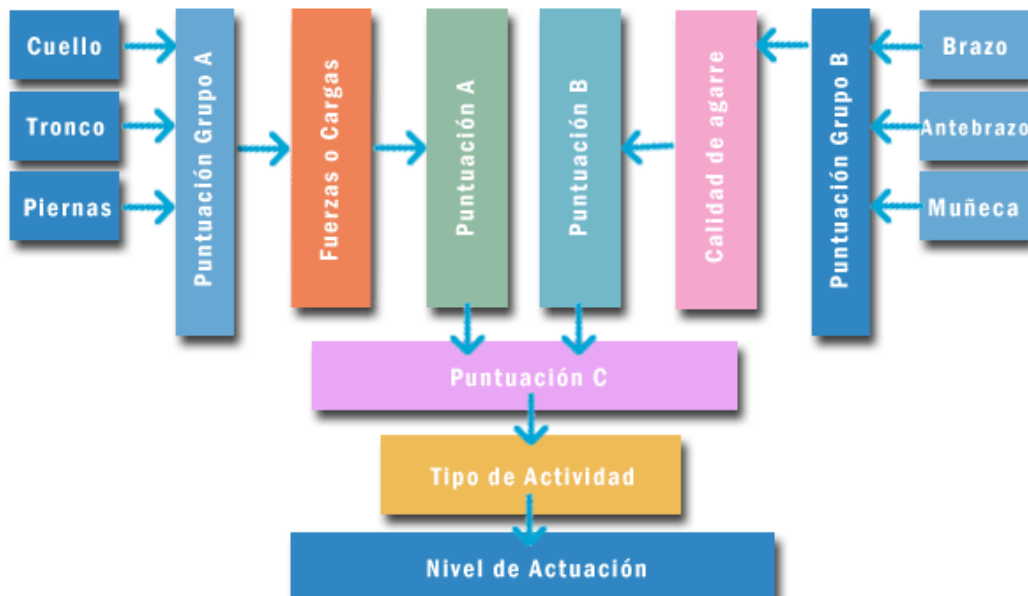
- Creus, A. (2011), “Seguridad e Higiene en el Trabajo”. Primera Edición, Argentina,
- Cuesta, S. A. (2012). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial España: Paraninfo
- Verdezoto, M. I. (2015). Gestión técnica del riesgo ergonómico por posturas forzadas en el área de empaque de la planta de secos de la empresa LEVAPAN DEL ECUADOR S.A.
- Sémper, J.V. (2016). Implementación de medidas ergonómicas para la prevención y control de lesiones músculo-esqueléticos en el personal administrativo del colegio alemán de Quito.
- Instituto de Seguridad y Salud en el Trabajo de Valencia (2013). Manual práctico para la evaluación del riesgo ergonómico.
- Departamento de Salud Ocupacional. (2012). Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos relacionados al trabajo (TME RT) Extremidades Superiores. Chile.
- Melo, J. L. (2009). Ergonomía práctica. Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo. Buenos Aires: Fundación Mapfre.

Anexos

Anexo 1: Esquema resumen metodología RULA



Anexo 2: Esquema resume metodología REBA



Anexo 3: Evaluación metodología REBA

METODO REBA - HOJA DE DATOS				
Puesto:				
Descripción del puesto:				
Número de operadores:				
Fecha de elaboración:				
Elaborado por:				
TRONCO				
Movimiento	Puntuac.	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
0 - 20 flexión 0 - 20 extensión	2			
20 - 60 flexión >20 extensión	3			
>60 flexión	4			
CUELLO				
Movimiento	Puntuac.	Corrección		
0 - 20 flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje	
20 - 60 flexión o extensión	2			
PIERNAS				
Posición	Puntuac.	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir: + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° y + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60°(salvo postura sedente)	Puntaje	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2			
BRAZOS				
Posición	Puntuac.	Corrección		
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir	Puntaje	
> 20° extensión	2	Abducción o rotación +1		
21°-45° flexión	3	Elevación del hombro +1		
> 90° flexión	4	Si hay apoyo o postura a favor de la gravedad +1		
ANTEBRAZOS				
Movimiento	Puntuac.	Corrección		
60°-100° flexión	1	No aplica	Puntaje	
< 60° flexión	2			
> 100° flexión				
MUÑECAS				
Movimiento	Puntuac.	Corrección		
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	Puntaje	
> 15° flexión/ extensión	2			

Anexo 4: Puntuación final evaluación REBA

TABLA A													
		CUELLO											
		1				2				3			
PIERNAS		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRONCO	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA B							
		ANTEBRAZO					
		1			2		
MUÑECA		1	2	3	1	2	3
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA			
Puntaje	0	1	2
	inferior a 5kg	5-10 kg	10 kg
			1
			instauración rápida o brusca

AGARRE			
0 BUENO	1 REGULAR	2 MALO	3 INACEPTABLE
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo sin agarre manual Aceptable usando otras p/cuerpo

VALOR RESULTANTE	
VALOR FINAL TABLA A	

VALOR RESULTANTE	
VALOR FINAL TABLA B	

TABLA C													
		PUNTUACION B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PUNTUACION A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

VALOR FINAL TABLA C	
	9+1

ACTIVIDAD	
una, más partes cuerpo estáticas ej aguantadas mas de 1min: +1	
movimientos repetitivos ej: repetición superior a 4v/min: +1	
cambios posturales importantes o posturas inestables: +1	

NIVEL DE ACCION	PUNTUACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION Y POSTERIOR ANALISIS
0	1	Inapreciab	No necesario
1	de 2-3	Bajo	Necesario
2	de 4-7	Medio	Necesario
3	de 8-10	Alto	Necesario pronto
4	de 11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Anexo 5: Evaluación metodología RULA

METODO ERGONOMICO RULA

FECHA: _____	TAREA: _____
EMPRESA: _____	EVALUADOR: _____
AREA: _____	DESCRIPCION: _____
1	A. 2

Puntuacion de la parte superior del brazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 hombros elevados</p> <p>+1 hombros abducido</p> <p>-1 apoyo a favor de la gravedad</p>		
Puntuacion de la postura del antebrazo		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si el trabajo es realizado por debajo de la altura de los codos</p>		
Puntuacion de la postura de la muñeca		LH	RH
	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 si la muñeca esta inclinada lateralmente</p>		
Puntuacion de la rotacion de la muñeca		LH	RH
<p>1</p> <p>si existe pronacion o supinacion en rango medio</p>	<p>2</p> <p>si existe pronacion o supinacion en rango extremo</p>		
Puntuacion del Cuello			
<p>0° - 10°</p> <p>10° - 20°</p> <p>> 20°</p> <p>En extension</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si el cuello esta rotado</p> <p>+1 Si hay inclinacion lateral</p>		
Puntuacion de la espalda			
<p>0°</p> <p>0° - 20°</p> <p>> 20°</p> <p>> 60 °</p>	<p>Adiciona si considera</p> <p>+1 Si hay torsion</p> <p>+1 Inclinacion lateral</p>		
Puntuacion de las piernas			
<p>1</p> <p>Sentado, con pies bien apoyados. De pir con el peso equilibrado</p>	<p>2</p> <p>Los pies no estan apoyados o el peso no esta equilibrado simetricamente.</p>		

Anexo 6: Puntuación final evaluación metodología RULA

PUNTUACION DE LA MUSCULATURA

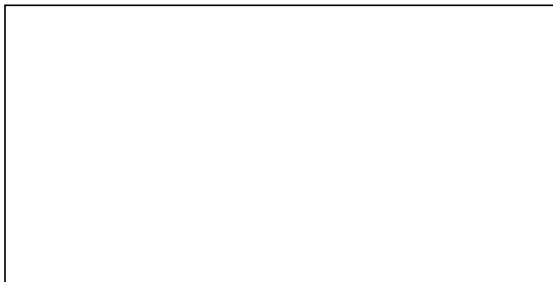
PUNTUACION	DESCRIPCION
0	Si la descripción no se encuentra descrita
1	La postura que son principalmente estática (mantuvo durante más de un minuto) Uso repetitivo (la acción se repite más de 4 veces por minuto)

PUNTUACION DE LA FUERZA

PUNTUACION	DESCRIPCION
0	El peso o de fuerza $\leq 4,4$ libras (2kg) y mantenida de forma intermitente
1	El peso o de fuerza $\leq 4,4$ a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
2	El peso o de fuerza $\leq 4,4$ a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma estática
	El peso o de fuerza $\leq 4,4$ a 22 libras (2 a 10 Kg) y es repetitivo
3	El peso o de fuerza $\leq 4,4$ a 22 libras (2 a 10 Kg) y se mantiene de forma intermitente
	El peso o de fuerza ≤ 22 libras (10 kg) y mantenida de forma estática
	El peso o de fuerza ≤ 22 libras (10 kg) y de forma repetitiva La fuerza es rápida (impacto)

L	R		L	R		L	R		L	R
		+			+			=		
PUNTUACION A			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION C	

REGISTRO FOTOGRAFICO

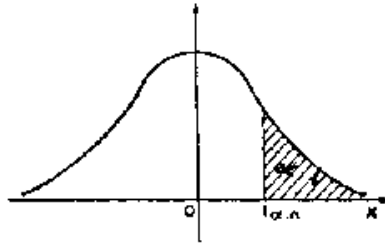


L	R
PUNTUACION G	

L	R		L	R		L	R		L	R
		+			+			=		
PUNTUACION B			MUSCULATURA			FUERZA			PUNTUACION D	

PUNTUACION GLOBAL	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Anexo 7: Tabla de evaluación T student



$\alpha/2$ gl	0,40	0,30	0,20	0,10	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001	0,0005
1	0,325	0,727	1,376	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	318,3	636,6
2	0,289	0,617	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,33	31,60
3	0,277	0,584	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,22	12,94
4	0,271	0,569	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	0,267	0,559	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,859
6	0,265	0,553	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,263	0,549	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,405
8	0,262	0,546	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,261	0,543	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,260	0,542	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,260	0,540	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,259	0,539	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	0,259	0,538	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	0,258	0,537	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,258	0,536	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,258	0,535	0,863	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,257	0,534	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,257	0,534	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,611	3,922
19	0,257	0,533	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,257	0,533	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,257	0,532	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,256	0,532	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,256	0,532	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	0,256	0,531	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	0,256	0,531	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,256	0,531	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,256	0,531	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,256	0,530	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,256	0,530	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,256	0,530	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,255	0,529	0,851	1,303	1,648	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	0,255	0,528	0,849	1,298	1,676	2,009	2,403	2,678	3,262	3,495
60	0,254	0,527	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
80	0,254	0,527	0,846	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,415
100	0,254	0,526	0,845	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,174	3,389
200	0,254	0,525	0,843	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	3,131	3,339
500	0,253	0,525	0,842	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	3,106	3,310
∞	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

