



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL
OPERATIVO DEL GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE
PATATE”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Ingenieros
Industriales.

Autores:

Pico Lasluisa Oscar Omar
Vega Aguiar Erick Brayan

Tutor:

Ing. Msc. Cristian Xavier Espín
Beltrán

Latacunga - Ecuador



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **PICO LASLUIA OSCAR OMAR** y **VEGA AGUIAR ERICK BRAYAN** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL OPERATIVO DEL GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE”**, siendo el Ing. MSc. Xavier Espín Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Atentamente,

Pico Lasluisa Oscar Omar

C.I. 1727097311

Vega Aguiar Erick Brayan

C.I. 1805120258



AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL OPERATIVO DEL GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE”, de los autores PICO LASLUIA OSCAR OMAR y VEGA AGUIAR ERICK BRAYAN de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio 2019

Atentamente,

Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán

C.I. 0502269368



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: **PICO LASLUISA OSCAR OMAR** y **VEGA AGUIAR ERICK BRAYAN** con el título de Proyecto de Titulación: **“EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL OPERATIVO DEL GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Julio 2019

Ing. MSc. Edison Salazar

C.I. 0501843171

Lector 1

Ing. MSc. Jorge Freire

C.I. 0502624810

Lector 2

Ing. MSc. Pablo Barba

C.I. 1719308148

Lector 3

OFICIO No. 065- 2019 - SSO - GADMSCP

Patate, Lunes 22 de julio de 2019

Señores
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Presentes

De mi consideración:

Me es placentero expresar mi cordial y afectuoso saludo, a la vez me permito **CERTIFICAR** que los señores: **Oscar Omar Pico Lasluisa** y **Erick Brayan Vega Aguiar** con cédulas de ciudadanía No. 1727097311 y 1805120258 respectivamente, egresados de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, han desarrollado y culminado satisfactoriamente el proyecto de titulación con el tema: **"EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL OPERATIVO DEL GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE"**. Cumpliendo a satisfacción con la planificación y requerimientos de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Cristóbal de Patate.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo los interesados hacer uso de este documento como estimen conveniente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Mauricio Xavier López Flores
Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo
GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE



DEDICATORIA

Dedicamos el presentes trabajo investigativo principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos las fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres por el amor, el apoyo, el trabajo y el sacrificio que han realizado durante estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos durante nuestra vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia y por ser el apoyo en momentos de dificultad.

Gracias a nuestros padres: Sergio y Margarita; Jorge y Marisol por ser los principales promotores de nuestros sueños, por los consejos, valores y principios inculcados.

De igual manera agradecemos a nuestro tutor Ing. Cristian Espín por el apoyo, la guía y por haber compartido con nosotros sus conocimientos.

Finalmente queremos expresar nuestro sincero agradecimiento al Ing. Xavier López por su colaboración y por su enseñanza durante todo el desarrollo de este trabajo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

“EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL OPERATIVO DEL GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE”

AUTORES: Pico Lasluisa Oscar Omar, Vega Aguiar Erick Brayan

TUTOR: Ing. Msc. Cristian Xavier Espín Beltrán

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación se fundamenta en el análisis de las condiciones ergonómicas y tiene como objetivo evaluar los riesgos presentes en el personal operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate, con respecto a problemas por posturas repetitivas, posturas forzadas y con manejo manual de cargas; todos estos problemas se los puede agrupar como un riesgo ergonómico presente que es importante evaluar para proteger la salud y comodidad del personal, así como para aumentar la productividad en la organización. Se ha evaluado por puesto de trabajo de todo el personal operativo mediante tres métodos de evaluación: Matriz de Riesgos Gtc 45 para identificar los riesgos existentes y considerados críticos, Rula que evalúa los niveles de riesgo ergonómico generado por las posturas adoptadas al momento de realizar las tareas y Niosh que evalúa los niveles de riesgo ergonómico generados por el manejo manual de cargas. Una vez evaluado los elementos, los resultados del método Rula evidencian que un 46% del personal operativo tiene un nivel grave de riesgo ergonómico generado por las posturas en las cuales realizan sus actividades por lo que se debe actuar de manera inmediata con medidas de corrección. Por último el método Niosh nos determina que el manejo manual de cargas realizado por el personal operativo en un 14% tiene un nivel grave por lo que su intervención es necesaria. A partir de estos resultados se determinó que los trabajadores del área operativa ejecutan sus actividades con posturas inadecuadas, movimiento repetitivos y con cargas excesivas evidenciando niveles de riesgo presentes que exponen a los trabajadores del área operativa a padecer afecciones a la salud, por lo que se diseñó un plan de medidas correctivas para mitigar los riesgos ergonómicos presentes en dicha área y para brindar a los trabajadores información necesaria para prevenir afecciones a su salud.

Palabras clave: Riesgo Ergonómico, Medidas Correctivas, Posturas Forzadas, Manejo De Cargas, Métodos de Evaluación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES SCHOOL
INDUSTRIAL ENGINEERING CAREER

THEME:

"ERGONOMIC RISK ASSESMENT OF OPERATIONAL STAFF OF SAN CRISTOBAL DE PATATE MUNICIPALY HALL"

AUTHORS: Pico Lasluisa Oscar Omar, Vega Aguiar Erick Brayan

TUTOR: Ing. Msc. Cristian Xavier Espín Beltrán

ABSTRACT

The main objective of the present research project is based on the ergonomic conditions analysis and it has as aims to evaluate the risks which are present in the operative staff in San Cristóbal de Patate municipality hall, regarding problems due to repetitive positions, forced positions and manual handling of charges; All these problems can be grouped as an ergonomic risk which is important to evaluate in order to protect the health and comfort of staff, as well as to increase the productivity in the organization. The work of all operational staff has been evaluated through the use of three evaluation methods: Risk Matrix Gtc 45 used to identify real risks which are being considered as serious, Rula which assesses the levels of ergonomic risk generated by the positions taken at the time of performing the tasks and Niosh which assesses the levels of ergonomic risk generated by the manual handling of loads. Once the elements have been evaluated, the results of the Rula method show that 46% of the operative staff has a serious level of ergonomic risk generated by the positions in which they develop their activities, so corrective measures must be taken immediately. Finally, the Niosh method determines that the manual handling of loads carried out by the operating staff in a 14% has a serious level, so that its intervention is necessary. Based on these results, it was determined that workers in the operational area perform their activities with inadequate postures, repetitive movements and excessive burdens, evidencing high levels of risk that expose workers from the operational area to suffer health conditions problems, so a corrective action plan to mitigate the ergonomic risks present in that area and to provide workers with the necessary information to prevent health problems was designed.

Keywords: Ergonomic Risk, Corrective Measures, Forced Postures, Load Management, Evaluation Methods.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**, **PICO LASLUISA OSCAR OMAR** y **VEGA AGUIAR ERICK BRAYAN**, cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PERSONAL OPERATIVO DEL GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Julio del 2019

Atentamente,

ERIKA CECILIA BORJA SALAZAR
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050216109-4



CENTRO
DE IDIOMAS

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DE LA EMPRESA	vi
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
AVAL DE TRADUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS:	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS	5
6.1. OBJETIVO GENERAL	5
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
7. ACTIVIDADES EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS ..	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
8.1 Seguridad y Salud Ocupacional	7
8.2 Riesgos del Trabajo	7
8.3 Factores de Riesgos	7
8.3.1 Clasificación de los factores de riesgos	8
8.4 Ergonomía	8
8.5 Clasificación de la ergonomía	10
8.5.1 Ergonomía Ambiental.....	10
8.5.2 Ergonomía Geométrica	10

8.5.3 Ergonomía Temporal	11
8.5.4 Ergonomía de la comunicación.....	11
8.5.5 Ergonomía de las organizaciones	11
8.6 Riesgo Ergonómico	11
8.7 Evaluación de los riesgos ergonómicos.....	12
8.8 Formas de evaluación de riesgos.....	12
8.8.1 Cualitativa.....	12
8.8.2 Cuantitativo.....	13
8.8.3 Determinística.....	13
8.8.4 Probabilística	13
8.9 Metodología de la evaluación de riesgos.....	13
8.9.1 Identificación del riesgo.....	13
8.9.2 Características del peligro.....	13
8.9.3 Evaluación de la exposición	14
8.9.4 Caracterización del riesgo.....	14
8.10 Matriz de Riesgo GTC 45	14
8.11 Esfuerzos Manuales.....	14
8.11.1 Manipulación manual de cargas	15
8.11.2 Malas Posturas	15
8.11.3 Posturas estáticas	15
8.11.4 Movimientos repetitivos	17
8.12 Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos	17
8.12.1 Método RULA	17
8.12.2 Método Niosh	18
8.13 Control de riesgos.....	19
8.14 Técnicas de prevención	19
8.15 Clasificación de las técnicas de prevención	19
8.15.1 Técnicas analíticas	19
8.15.2 Técnicas operativas.....	20
8.16 Enfermedad Profesional	21
8.16.1 Factores que determina una enfermedad profesional	21
8.17 Trastornos musculo esqueléticos.....	22
8.18 El Puesto de trabajo	23
8.19 Legislación aplicable en el país.....	25

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS..	27
10. METODOLOGÍA	27
10.1 Modalidad de Investigación	27
10.1.1 Investigación de campo	27
10.1.2 Investigación descriptiva	28
10.1.3 Método deductivo	28
11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS)	28
11.1 Descripción del área operativa del Gad Municipal de Patate.....	28
11.2 Identificación de Riesgos	29
11.3 Resultados	32
11.3.1 Resultados Método Rula.....	32
11.3.2 Resultados Método Niosh.....	51
11.4 Encuesta de Síntomas de Desórdenes Músculo Esqueléticos	67
11.4.1 Tabulación de resultados de las encuestas	68
11.5 Comprobación de Hipótesis	71
12.5 Propuesta de Corrección.....	72
13. IMPACTOS	89
14. CONCLUSIONES	90
15. RECOMENDACIONES	91
16. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS SOBRE LAS QUE SE APOYA EL TRABAJO	92
17. ANEXOS	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterios para determinar la postura de trabajo	16
Figura 2. Descripción del puesto y del individuo	24
Figura 3. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 1.....	34
Figura 4. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 1.....	34
Figura 5. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 2.....	37
Figura 6. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 2.....	37
Figura 7. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 3.....	40
Figura 8. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 3.....	40
Figura 9. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 4.....	43
Figura 10. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 4.....	43
Figura 11. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 5.....	46
Figura 12. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 5.....	46
Figura 13. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 6.....	49
Figura 14. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 5.....	49
Figura 15. Distribución del nivel de riesgo Rula en el Área Operativa	50
Figura 16. Distribución del índice de levantamiento en el Área Operativa.....	66
Figura 17. Frecuencia de dolores, molestias en el personal operativo.....	68
Figura 18. Frecuencia de zonas de dolor del personal operativo	69
Figura 19. Frecuencia de intensidad de dolor del personal operativo.....	70
Figura 20. Nivel de intensidad de dolor	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios Directos del Proyecto de Investigación.	3
Tabla 2. Actividades en relación a los objetivos planteados.....	6
Tabla 3. Objetivos de la Ergonomía.....	9
Tabla 4. Legislación aplicable en el país	25
Tabla 5. Descripción del área operativa	28
Tabla 6. Matriz de Riesgos.....	30
Tabla 7. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 1	32
Tabla 8. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 2	35
Tabla 9. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 3	38
Tabla 10. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 4	41
Tabla 11. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 5	44
Tabla 12. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 6	47
Tabla 13. Resultados Generales Método Rula	50
Tabla 14. Tabla de Frecuencia del nivel de riesgo Rula	50
Tabla 15. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 1	51
Tabla 16. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 2	54
Tabla 17. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 3	57
Tabla 18. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 4	60
Tabla 19. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 5	63
Tabla 20. Resultados Generales Método Niosh	66
Tabla 21. Tabla de Frecuencia del índice de levantamiento Niosh.....	66
Tabla 22. Tabulación de las encuestas	67
Tabla 23. Tabla de Frecuencia pregunta 5	68
Tabla 24. Tabla de Frecuencia pregunta 14	69
Tabla 25. Tabla de Frecuencia pregunta 18	70
Tabla 26. Nivel de riesgo Niosh.....	71
Tabla 27. Nivel de riesgo Rula.....	71

1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Título:** Evaluación De Riesgo Ergonómico Del Personal Operativo Del GAD Municipal San Cristóbal De Patate.
- **Fecha de inicio:** Enero del 2019
- **Fecha de finalización:** Julio de 2019
- **Lugar de ejecución:** Barrio Los Nardos, Parroquia La Matriz, Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, Zona 3, GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE.
- **Facultad que auspicia:** CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
- **Carrera que auspicia:** Ingeniería Industrial
- **Proyecto de investigación vinculado:** Ninguno

Equipo de Trabajo:

Tutor del Proyecto de Investigación:

- Nombre: Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán
- Celular: 0987493868
- Correo electrónico: cristian.espin@utc.edu.ec

Coordinador del proyecto:

- Nombre: Vega Aguiar Erick Brayan
- Celular: 0997401767
- Correo electrónico: erick.vega8@utc.edu.ec

Coordinador del proyecto:

- Nombre: Pico Lasluisa Oscar Omar
- Celular: 0995754553
- Correo electrónico: oscar.pico1@utc.edu.ec

Línea de investigación: Gestión de la Calidad y Seguridad Laboral.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente Laboral.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

El ambiente laboral influye de manera directa en las funciones del personal de cualquier institución sin importar el campo de aplicación al cual esté destinado, ni al número de operadores que este tenga, en la mayoría de los casos siempre se han presentado ejemplos de incomodidad en el ambiente laboral teniendo como consecuencia una deficiencia en el desempeño de los funcionarios.

Se puede ver afectado por diferentes causas, entre las cuales se pueden mencionar riesgos de diferentes tipos, en el caso de operarios directos de maquinaria se pueden mencionar problemas por posturas repetitivas, fatiga muscular, sobrecarga entre otras; todos estos problemas se los puede agrupar como un riesgo ergonómico presente que es importante evaluar para proteger la salud y comodidad del personal, así como para aumentar la productividad en la organización.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar los riesgos ergonómicos presentes en el personal operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate, será evaluada una muestra por puesto de todo el personal operativo mediante métodos de análisis de riesgo ergonómico dependiendo de las actividades que ellos ejecutan.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente existen organizaciones reguladoras que se encargan de controlar que la seguridad de los trabajadores no se vea expuesta a posibles lesiones o enfermedades, y de notar alguna deficiencia, se puede implementar sanciones que pueden afectar de manera negativa a la empresa.

El GAD Municipal de Patate no cuenta con una evaluación de riesgos ergonómicos que pueda minimizar los factores que causan los accidentes, incidentes o enfermedades profesionales.

Mediante la identificación, evaluación y medidas de intervención de los riesgos ergonómicos se obtendrá mayor beneficio para el personal operativo del GAD Municipal de Patate, creando un óptimo ambiente laboral que ayude al bienestar de los trabajadores.

Conociendo los factores que influyen en los riesgos ergonómicos del personal operativo y el nivel de exposición que tienen se pueden proponer medidas de intervención que modifiquen el ambiente laboral generando un espacio de trabajo cómodo y seguro.

Con el espacio de trabajo cómodo y seguro sumado a una instrucción al personal sobre accidentes laborales se puede generar un mayor rendimiento en sus actividades laborales.

4. BENEFICIARIOS:

- **Directos:**

Tabla 1. *Beneficiarios Directos del Proyecto de Investigación.*

PUESTO DE TRABAJO	NUMERO DE PERSONAS
MECÁNICOS	2
OPERATIVOS	10
DE PISO	6
CHOFERES	4
TOTAL	22

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

- **Indirectos:**
 - GAD Municipal San Cristóbal de Patate.
 - Familiares del Personal Operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Ecuador la ergonomía para sobre guardar la protección de los trabajadores dependiendo de la empresa y sobre todo del empleador en ocasiones no es muy considerada ya que representa una inversión considerable para los gastos de la empresa y por ende un gasto para el empleador a sabiendas que es de vital importancia para poder tener una buena relación laboral entre el trabajador y su puesto de trabajo.

La ergonomía es importante en una empresa ya que de ella podemos obtener resultados indispensables para que un trabajador se pueda desempeñar de mejor manera en su puesto de trabajo y esto a su vez ofrece a la empresa una mejor productividad obteniendo mejores ingresos.

El objetivo principal de la ergonomía es salvaguardar la integridad física de los trabajadores en sus puestos de trabajo previniendo enfermedades profesionales futuras que pueden ser causadas por la fatiga muscular, sobrecarga, posiciones inadecuadas entre otras.

Según datos obtenidos por el IESS en el año 2018, el número de Enfermedades Profesionales reportadas en el Ecuador fue de 929 casos en los cuales la provincia con más reportes notificados fue Pichincha con 578 reportes. En la provincia de Tungurahua se obtuvo una cantidad de 19 reportes de las cuales el mes de Enero obtuvo el mayor número de reportes de Enfermedades Profesionales. (IESS, 2018)

Actualmente existe una probabilidad de que el personal operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate sufra de alguna lesión o sobrecarga muscular ya que no existe ningún registro de un estudio ergonómico en esta área de trabajo. Por

lo que se plantea la siguiente pregunta: ¿Las actividades realizadas por el personal operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate ocasionan riesgos ergonómicos que alteran su salud?

Para solucionar este problema se plantea realizar una evaluación del riesgo ergonómico del personal operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate y de esta manera ofrecer una propuesta de mejora del ambiente de trabajo del personal.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los Riesgos Ergonómicos del Personal Operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las actividades, posturas y movimientos a las que están expuestos los trabajadores del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.
- Aplicar un método de Evaluación Ergonómica a los trabajadores del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.
- Establecer una propuesta para mitigar los Riesgos Ergonómicos de los trabajadores del GAD.

7. ACTIVIDADES EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. *Actividades en relación a los objetivos planteados*

Objetivo	Actividad	Resultado de la Actividad	Medio de Verificación
1. Identificar y analizar las actividades, posturas y movimientos a las que están expuestos los trabajadores del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.	1.1 Realizar una observación de la jornada de trabajo de los operadores.	Conocimiento de las actividades que realizan los trabajadores.	Hojas de registro de actividades
	1.2 Analizar e interpretar las actividades de cada uno de los trabajadores en estudio.	Información de cada actividad que realizan los trabajadores.	Charlas directas con el personal operativo.
	1.3 Determinar los posibles riesgos existentes en cada actividad.	Nivel de riesgo en las actividades de cada trabajador.	Matriz de Riesgo GTC 45.
2. Aplicar un método de Evaluación Ergonómica a los trabajadores del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.	2.1 Selección de métodos de Evaluación.	Métodos eficientes que demuestren el riesgo en las actividades de cada trabajador.	Fichas de Evaluación Ergonómicas en blanco.
	2.2 Aplicar la evaluación de riesgo por los métodos seleccionados.	Nivel de riesgo ergonómico.	Fichas de Evaluación Ergonómicas llena con los datos de los trabajadores.
	2.3 Tabulación de los resultados obtenidos.	Número de personas expuestas con su respectivo nivel de riesgo.	Tablas y gráficos de resultados.
3. Establecer una propuesta para mitigar los Riesgos Ergonómicos de los trabajadores del GAD.	3.1 Elaboración de una propuesta de corrección de riesgos ergonómicos.	Medidas de corrección para mitigar los riesgos ergonómicos.	Propuesta de medidas de corrección.

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

En este capítulo se analiza teóricamente los diferentes términos relacionados a los riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral.

8.1 Seguridad y Salud Ocupacional

Según (José, 1994, p.34) comenta:

La gran variedad de factores ligados a la propia tarea realizada por el trabajador a los medios que utiliza y a la organización del proceso de fabricación. Por ello, se puede definir como el conjunto de variables que definen la realización de una tarea en un entorno, determinando la salud del operario, en función de las tres variables (física, psíquica y social), a las que hace referencia la definición de la Organización Mundial de la Salud sobre el concepto de salud.

8.2 Riesgos del Trabajo

Según (Díaz, 2009, p.23) manifiesta:

Los riesgos laborales producen accidentes en los trabajos y enfermedades profesionales que suponen un alto costo profesional, social y, por supuesto económico según las estadísticas, en los últimos años mueren anualmente en España varios centenares de personas como consecuencia de los mismos. El coste económico que supone la pérdida de producción, el personal de sustitución, etc., sin olvidar el deterioro de la imagen de la empresa.

8.3 Factores de Riesgos

Son elementos presentables durante la ejecución del trabajo y que actúan o pueden actuar negativamente sobre el trabajador y que son causantes directos o indirectos de accidentes o enfermedades ocupacionales si no son debidamente controlados o administrado. (Campos, 2008, p.18)

8.3.1 Clasificación de los factores de riesgos

Según (Díaz, 2009, p.32) Manifiesta el origen de los riesgos como:

La relación a su origen de los riesgos a su vez pueden ser de diferentes tipos:

- Riesgos derivados de las condiciones de seguridad del centro de trabajo o del proceso productivo, maquinaria y equipos.
- Riesgos originados por agentes físicos.
- Riesgos originados por agentes químicos.
- Riesgos originados por agentes biológicos.
- Riesgos derivados de la organización y adaptación al puesto de trabajo (Ergonómicos).
- Riesgo de tipo psicológico.
- Riesgos derivados del factor humano.

8.4 Ergonomía

La ergonomía como ciencia no surgió espontáneamente sino fue fruto de una larga evolución. En este proceso evolutivo de formación de la ergonomía los métodos habituales eran los Análisis de trabajo, es decir procedimientos basados en observaciones más o menos sistematizadas. (Llaneza, 2009, p.24)

La ergonomía hoy en día es fundamental para el desarrollo de las actividades de un trabajador, es una ciencia disciplinaria que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo. (Murrell, 1949, p.8)

Según la (UCLA Labor Occupational Safety & Health Program, 2004, p.16) manifiesta que:

La finalidad de la ergonomía es obtener una adaptación adecuada de las condiciones de trabajo en cuanto a las características físicas y psíquicas del trabajador, con la idea de proteger su salud y bienestar al mismo tiempo que se mejoran la eficiencia y la seguridad en el trabajo, es decir que su objetivo es lograr que se realice el trabajo de manera eficaz y evitando distintos problemas de salud.

Tabla 3. *Objetivos de la Ergonomía*

Autor	Objetivo de la Ergonomía
Melo (2002)	En su artículo nos comenta que: El objetivo principal de la ergonomía está dado en la humanización del trabajo, la cual no se puede llevar a cabo si no existe de por medio una real rentabilidad para la empresa, quien es la que efectúa la inversión necesaria para llevar a cabo la meta
Portal de la Seguridad, Prevención y Salud Ocupacional de Chile (2015)	El artículo publicado nos dice que: El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano. Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlo.
Instituto Madrileño de Formación (2011)	Menciona que: “Se apoya en diferentes disciplinas que van desde la fisiología a las ciencias cognitivas, de la biomecánica a la sociología del trabajo, de la medicina a la ingeniería, etc.” Además entre los específicos según señala el autor se agregan: Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada. Seleccionar la metodología más adecuada al personal disponible. Elevar los índices de productividad, en lo cuantitativo y en lo cualitativo. Diseñar la situación laboral de manera que el trabajo resulte cómodo, fácil y acorde con las condiciones de seguridad y salud.

Fuente: Melo (2002), Portal de la Seguridad, Prevención y Salud Ocupacional de Chile (2015), Instituto Madrileño de Formación (2011).

8.5 Clasificación de la ergonomía

Los factores de riesgo se clasifican de acuerdo con las condiciones de trabajo a que hacen referencia, a las posturas forzadas y movimientos repetitivos que se pueden manifestar en distintos campos laborales (agrícola, minero, administrativo, operativo, social, electrónicos, entre otros). (Guía Técnica Colombiana ICONTEC, 2010, p.19)

A continuación un detalle de la clasificación del riesgo ergonómico.

8.5.1 Ergonomía Ambiental

Según (Delgado, 2007, p.54) manifiesta que la ergonomía ambiental:

Comparte relación con la Higiene Industrial el estudio de estos temas, pero la Ergonomía se distingue de la Higiene Industrial en que ésta tiene como objeto la prevención de enfermedades, mientras que la Ergonomía Ambiental establece un avance cualitativo sobre aquella porque atiende no sólo a un puesto de trabajo donde existe la posibilidad de alcanzar una enfermedad sino que, además, persigue que el puesto sea lo más cómodo y confortable posible. (Delgado, 2007, p.54)

En cuestión tiene como objeto la actuación sobre los contaminantes ambientales existentes en el puesto de trabajo con el fin de conseguir una situación confortable.

8.5.2 Ergonomía Geométrica

Según (Mondelo, Torada, & Bombardo, 2000, p.56) manifiestan que la ergonomía geométrica:

Estudia la relación entre la persona y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisando para el correcto diseño del puesto, del aporte de datos antropométricos y de las dimensiones esenciales del puesto (zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo y espacios reservados a las piernas).

Se incluyen parámetros como el tamaño físico del trabajador (antropometría), la mecánica y rangos de los movimientos del trabajador (biomecánica).

8.5.3 Ergonomía Temporal

Según (Cruz & Garnica, 2011, p.28) la ergonomía temporal:

Se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo (los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada, el tiempo de reposo, las pausas y los descansos durante la jornada de trabajo, los ritmos de trabajo, etc.) dependiendo fundamentalmente de los tipos de trabajo y organización de los mismos, mecanización, automatización, etc.; evitando con ello problemas de fatiga física y mental en el trabajador.

8.5.4 Ergonomía de la comunicación

Según (Estrada, 2001, p.15) manifiesta que la ergonomía de la comunicación:

Interviene en el diseño de la comunicación entre los trabajadores y entre éstos y las máquinas, mediante el análisis de los soportes utilizados. Actúa a través del diseño y utilización de dibujos, textos, tableros visuales, dispositivos de presentación de datos o displays, elementos de control, señalización de seguridad, etc., con el fin de facilitar dicha comunicación.

8.5.5 Ergonomía de las organizaciones

Según (Álvarez, 2009, p.22) la ergonomía de las organizaciones:

Se encarga de la adaptación de los factores organizativos, sociales y culturales que rodean a los operadores y sus necesidades. La base de su actuación se centra en el estudio de los trabajos en grupo, trabajos en cadena, automatización, estructura de la organización, información, participación de los trabajadores, etc.

8.6 Riesgo Ergonómico

Es pertinente abordar aspectos relacionados con los riesgos ergonómicos ya que es un factor que sirve para la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Los riesgos ergonómicos son aquellos riesgos vinculados a las condiciones de trabajo en la relación hombre/máquina/ambiente. (Guillén Fonseca, 2006, p.22)

Un riesgo ergonómico es la probabilidad de sufrir algún evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) durante la realización de algún trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico. (Márquez, 2012, p.14)

Se puede considerar que si el trabajador realiza sus tareas de manera repetitiva o de alguna posición incómoda generará en su cuerpo un cierto malestar, impidiendo la continuidad de sus actividades de forma eficiente, al igual que causa enfermedades profesionales.

8.7 Evaluación de los riesgos ergonómicos

Según (Cuesta, 2012, p.32) La evaluación de riesgos ergonómicos:

Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

La evaluación de riesgos ergonómicos es un importante proceso que requiere de métodos de evaluación, los cuales permiten obtener datos reales sobre los riesgos ergonómicos existentes de modo que se los pueda evitar o disminuir para que no tengan repercusión en el bienestar laboral.

8.8 Formas de evaluación de riesgos

8.8.1 Cualitativa

Son tratamientos categóricos o descriptivos de la información. Se lleva a cabo cuando no se dispone de datos suficientes, tiempo y/o los recursos son limitados. También puede ser un primer paso en la evaluación del riesgo, con el fin de determinar si es necesario realizar posteriormente una evaluación cuantitativa.

8.8.2 Cuantitativo

Es un análisis matemático de los datos numéricos, si se dispone de los datos y de la información cuantitativa necesaria.

8.8.3 Determinística

Se trata de una estimación puntual. Usa valores únicos, como medias, el percentil, “el peor de los casos”, etc. Es una estimación puntual del riesgo.

8.8.4 Probabilística

Según (Romero, 2004, p.28) argumenta:

Considera toda la información disponible y utiliza distribuciones probabilísticas para describir los parámetros que contribuyen al riesgo. Las variables son consideradas como un rango de posibles valores, lo que genera una distribución del riesgo o un rango que pueden experimentar un individuo o la población. La opción generalmente más elegida para la evaluación de riesgo cuantitativo es la metodología probabilística, siempre y cuando se disponga de la información necesaria.

8.9 Metodología de la evaluación de riesgos

Para la evaluación de riesgos ergonómicos se utiliza métodos clásicos de investigación entre las cuales podemos mencionar las siguientes fases:

8.9.1 Identificación del riesgo

Durante esta primera fase se realiza una evaluación cualitativa del riesgo y un examen preliminar de la información, que se analizará con más detalle en etapas posteriores. Se trata de determinar si hay suficiente evidencia para considerar a la sustancia la causa del efecto adverso para la salud.

8.9.2 Características del peligro

El propósito fundamental de esta etapa es proporcionar una descripción de la gravedad y duración de los efectos adversos que pueden resultar de la existencia del peligro.

8.9.3 Evaluación de la exposición

La evaluación de la exposición calcula la posibilidad de que el peligro se encuentre en el puesto de trabajo y su frecuencia de exposición.

8.9.4 Caracterización del riesgo

Según (Carreño Tibaduiza, Cardona Arboleda, & Barbat Barbat, 2004, p.9) argumentan:

Esta fase representa la integración de las determinaciones resultantes de la identificación del peligro, su caracterización y la evaluación de la exposición, a fin de obtener una estimación de la probabilidad y gravedad de los efectos adversos que podrían presentarse en una población dada.

8.10 Matriz de Riesgo GTC 45

Según (Santamaria, 2013, p.6) aduce:

La finalidad de la matriz de riesgo es determinar las causas del riesgo, su criticidad o nivel de riesgo, establecer acciones preventivas y finalmente jerarquizar la puesta en práctica de las acciones preventiva, a fin de establecer prioridades para la disminución y control de los riesgos. Una efectiva matriz de riesgo permite hacer comparaciones objetivas entre proyectos, áreas, productos, procesos o actividades. Finalmente, una Matriz de Riesgo adecuadamente diseñada y efectivamente implementada se convierte en soporte conceptual y funcional de un efectivo Sistema Integral de Gestión de Riesgo.

8.11 Esfuerzos Manuales

En la ejecución de actividades durante el día laboral se pueden realizar diferentes tipos de esfuerzos manuales que llevan a un desgaste físico para el trabajador lo que puede generar una lesión o enfermedad a mediano o largo plazo, a continuación se detallan los tipos de esfuerzos manuales más comunes:

8.11.1 Manipulación manual de cargas

De acuerdo con el Rd 487/1997, entendemos por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 2012, p.46)

8.11.2 Malas Posturas

Según el (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2012, p.64) manifiesta que:

Las malas posturas o posturas forzadas son posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

8.11.3 Posturas estáticas

Según (Rescalvo, 2004, p.40) acota:

La postura estática es aquella en la que se mantienen los ángulos relativos entre distintos segmentos corporales.

Desde el punto de vista ergonómico, el estudio para conseguir la conjunción entre una adecuada postura, la distancia del trabajador y cualquier punto de su campo de acción, está en función de tres elementos:

- El tamaño de los detalles a observar.
- Las zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo, holgura para los miembros inferiores.
- Los esfuerzos a aportar en los puntos a alcanzar o en los objetos a manipular (piezas a producir o controlar útiles de mano o instrumentos de medida, etc.

Ésta conjunción determinará la eficiencia y el bienestar que el puesto de trabajo represente para el usuario o trabajador, es decir la armonía entre estos tres elementos

es la que determinará la buena postura del trabajador. Según el tipo de trabajo hay que priorizar uno u otro de los elementos.

La norma AENOR 35104, presenta las directrices para una correcta elección de la posición de una persona en una tarea determinada, en la cual es necesario describir si se trata de un puesto fijo o no, detallar la carga que el puesto de trabajo amerita manipular, especificar la existencia o no de sitio para los miembros inferiores y la frecuencia de movilidad de la persona en el puesto de trabajo para con ello establecer la posición más adecuada para la realización de la tarea, como lo muestra el siguiente gráfico:

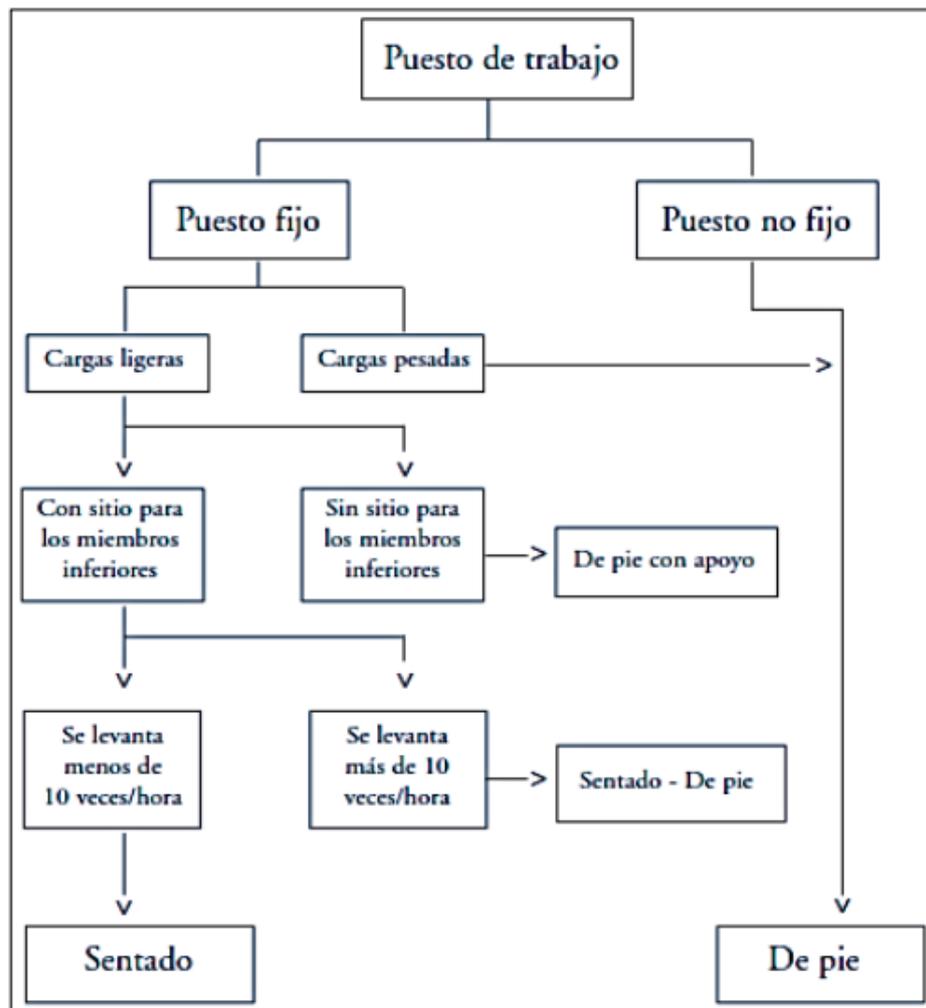


Figura 1. Criterios para determinar la postura de trabajo

Fuente: (Rescalvo, 2004, p.40)

8.11.4 Movimientos repetitivos

Se entiende por movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2012, p.35)

Los investigadores dan definiciones diversas sobre el concepto de repetitividad. Una de las más aceptadas es la de Silverstein, que indica que el trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos. (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2012, p.35)

El trabajo repetido de miembro superior se define como la realización continuada de ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento. (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2012, p.35)

8.12 Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos

Existen varios métodos de evaluación para determinar los niveles de riesgo ergonómico derivados de la existencia de movimientos repetitivos entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Rula
- Reba
- Ocra
- Jsi
- Owas

Para la presente investigación se eligió trabajar con el método Rula.

8.12.1 Método RULA

Según (Ergonautas, 2006, p.23) argumenta:

Este método consiste en evaluar la posición continua y/o repetida de posturas durante la jornada laboral, que a la larga puede ocasionar fatiga, trastornos musculo esqueléticos, trastornos en los miembros superiores e inferiores del cuerpo. Por eso hay que tener muy en cuenta

cuando se trata de condiciones de trabajo con el fin de minimizar malas posturas brindando una mejora en los puestos de trabajo. Las mediciones son angulares, que no es más que los ángulos que se forman en los diferentes miembros del cuerpo en relación con las posturas que se vaya a evaluar. Estas mediciones se las puede realizar directamente sobre los trabajadores mediante cualquier dispositivo que ayude a tomar datos angulares, pero para obtener mejor resultados para la evaluación es necesario obtener fotografías tomadas a los trabajadores adoptando las posturas que se vayan a estudiar y evaluar.

De igual manera existen diferentes métodos de evaluación para determinar los niveles de riesgo ergonómico causados por el manejo manual de cargas entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Niosh
- Ginsht
- Snook y Ciriello

Para la presente investigación se optó por trabajar con el método Niosh.

8.12.2 Método Niosh

La ecuación Niosh permite evaluar tareas en las que se realiza levantamiento de cargas ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar problemas en la espalda. (Ergonautas, 2006, p.42)

Según (Combarros, 2013, p.36) comenta que:

Consiste en una ecuación que analiza los límites de carga admisibles en función del tipo de tarea. El objetivo del método es prevenir o reducir la aparición de dolores lumbares entre los trabajadores y paliar otros problemas musculo esqueléticos asociados a los levantamientos de cargas, como dolores de brazos y espaldas.

La ecuación de Niosh para el levantamiento de cargas determina el límite de peso recomendado (LPR) a partir del producto de siete factores.

8.13 Control de riesgos

Según (García, Gadea, Sevilla, Genís, & E., 2009, p.4) manifiestan:

A la hora de decidir sobre la factibilidad de las medidas de control a implantar considerando los avances tecnológicos, que hay que tomar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual, y dando las debidas instrucciones a los trabajadores, se puede utilizar la siguiente jerarquización:

- Combatir los riesgos en su origen.
- Sustituir lo peligroso por lo que signifique poco o nada peligroso
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono, repetitivo y a reducir los efectos negativos del mismo en la salud.

8.14 Técnicas de prevención

Las técnicas de prevención de riesgos laborales, son aquellas técnicas que están encaminadas a actuar directamente sobre los riesgos, antes de que se lleguen a materializar, y por consiguiente puedan producir daños en la salud de los trabajadores. (Navarro, 2017, p.25)

8.15 Clasificación de las técnicas de prevención

Existen diferentes tipos de técnicas que sirven para prevenir la existencia de algún tipo de riesgo, entre las cuales se puede mencionar las siguientes.

8.15.1 Técnicas analíticas

Se incluye a todo el conjunto de actuaciones que tienen por objeto identificar y valorar los distintos factores de riesgo y una vez identificados hacer una evaluación de estos. Se incluyen las siguientes actuaciones:

- Los estudios medioambientales del centro de trabajo
- Las evaluaciones de riesgo
- Análisis estadísticos de la siniestralidad
- Investigación de los daños
- Estudios epidemiológicos
- Análisis de tareas
- Estudios o inspecciones de los equipos de trabajo, de las instalaciones y de los locales

8.15.2 Técnicas operativas

Según (Perez, 2016, p.34) manifiesta que:

Son aquellas que tienen por objeto eliminar los peligros que fueron identificados por las técnicas analíticas y, respecto de aquellas que no se pueden eliminar, adoptar medidas correctoras para reducir su nivel de riesgo. Destacan:

- La prevención aplicada en el diseño y construcción de locales de trabajo y equipos de trabajo
- La prevención en el diseño de los métodos y organización del trabajo
- Aplicar medidas correctoras en los equipos y locales ya existentes (colocación de resguardos, sustitución de un producto peligroso por otro que no lo es o que tiene un nivel de riesgo menor)
- Señalización de la prevención
- Usar equipos de protección individual
- Técnicas de formación y sistemas de información sobre la seguridad en el trabajo
- Técnicas de prevención dirigidas a eliminar o controlar los factores de riesgo.

8.16 Enfermedad Profesional

Según el (Instituto de Seguridad Laboral, Ministerio de Trabajo y Prevención Social, 2014, p.86) determina que:

Una enfermedad profesional es aquella que es causada, de manera directa, por el ejercicio del trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. Para ser considerada como enfermedad profesional, debe existir una relación causal entre el quehacer laboral y la patología que provoca la invalidez o la muerte.

Se puede concluir que las enfermedades profesionales son adquiridas por los trabajadores que desarrollen actividades con movimientos repetitivos, malas posturas, posturas forzadas, etc. que generen una fatiga muscular o una molestia corporal.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) las enfermedades profesionales más comunes son:

- El cáncer atribuible a la exposición a sustancias peligrosas
- Las enfermedades musculo esqueléticos
- Las enfermedades respiratorias
- La pérdida de audición
- Las enfermedades circulatorias
- Las enfermedades transmisibles causada por exposición a agentes patógenos

Añade la OMS (2010) que en muchos países industrializados, donde el número de muertes por accidentes relacionados con el trabajo ha ido disminuyendo, las muertes por enfermedad profesional, sobre todo la amiantosis, está aumentando.

8.16.1 Factores que determina una enfermedad profesional

Según (Flores & Bastías, 2011, p.82) manifiestan que:

- **La concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo.-**

Existen valores máximos tolerados, establecidos para muchos de los riesgos físicos y químicos que suelen estar presentes habitualmente en el ambiente de trabajo, por debajo de los cuales es previsible que en condiciones normales no produzcan daño al trabajador expuesto.

- **El tiempo de exposición.-**

Los límites comentados suelen referirse normalmente a tiempos de exposición determinados, relacionados con una jornada laboral normal de ocho horas y un período medio de vida laboral activa.

- **Las características individuales de cada individuo.-**

La concentración y el tiempo de exposición se establecen para una población normal por lo que habrá que considerar en cada caso las condiciones de vida y las constantes personales de cada individuo.

- **La relatividad de la salud.-**

La definición legal de la salud no coincide con la definición técnica: el trabajo es un fenómeno en constante evolución, los métodos de trabajo y los productos utilizados son cada día más diversos y cambiantes, y también lo son los conceptos que de salud y enfermedad están vigentes en una sociedad, por lo que limitarse a lo establecido oficialmente, aunque esto sea muy reciente, no es garantía de enfocar el problema de las enfermedades profesionales en su real dimensión.

8.17 Trastornos musculo esqueléticos

A continuación se detallan los trastornos musculo esqueléticos más comunes de presentarse en el caso de una exposición bajo riesgos ergonómicos.

- **Síndrome de túnel carpiano.-**

El síndrome de túnel carpiano es una dolorosa disfunción posiblemente restrictiva de la muñeca, se cree que por lo general se debe a actividades que requieren del movimiento repetitivo de la mano, en particular cuando es necesario que las manos estén en una postura compleja. (Parra, Eslava, & Artunduaga, 2009, p.64)

- **Lesiones por movimientos repetitivos.-**

Son lesiones de origen laboral que producen inflamación y dolor en los músculos, tendones, nervios y que pueden ocurrir como consecuencia de trabajos con movimientos bruscos o repetidos, o donde las posturas realizadas son extremas o fijas. (Seifert, 1999, p.40)

- **Tendinitis en el hombro.-**

La tendinitis de hombro es una inflamación y degeneración de los tendones del área del hombro, lo cual puede llevar al debilitamiento y ruptura de estos tendones. Los tendones del hombro ayudan a mantener la cabeza del hueso superior del brazo con la fosa del hombro. (Martínez & Gil, 2006, p.76)

- **Desórdenes por trauma acumulado.-**

Los desórdenes por trauma acumulativo son un grupo de patologías que comparten como etiología una demanda física requerida para la ejecución de una actividad, que excede la capacidad biomecánica de las estructuras utilizadas, conduciendo a la aparición de una lesión del aparato musculoesquelético. (Araña Suárez & Patten, 2011, p.53)

8.18 El Puesto de trabajo

Según (Bilbao, 2000, p.12) manifiesta:

El puesto de trabajo se define como el lugar o área ocupado por una persona dentro de una organización, empresa o entidad donde se desarrollan una serie de actividades las cuales satisfacen expectativas, que tienen como objetivo garantizar productos, bienes y servicios en un marco social. Esto propicia una relación de contrato donde se beneficia la organización y la persona que pertenece a ella, de hecho, para un óptimo resultado se hace necesario la correcta utilización de las herramientas a la disposición así se satisfacen la demanda de la empresa al seleccionar el perfil indicado.

Surge de la necesidad de satisfacer los requerimientos psicológicos, económicos y sociales, haciendo uso de los recursos, objetos, implementos, conocimientos y

habilidades, así mismo, están responsabilidades y compromisos para un bien común.

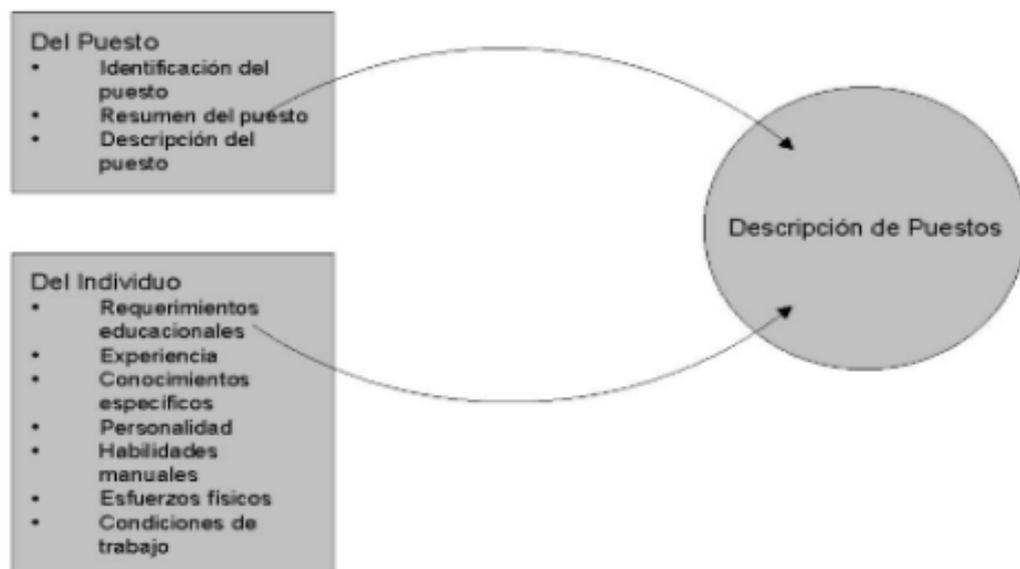


Figura 2. Descripción del puesto y del individuo

Fuente: Chruden, H. Y Sherman

Según (Salazar, 2013, p. 8) manifiesta que:

El puesto de trabajo no es estático, cambia con el tiempo al perseguir un mejor resultado, podemos decir que no toda actividad es considerada puesto de trabajo, pues hay requisitos como lo son: una institución organizada, un orden jerárquico, un contrato, un salario fijo y una serie de compromisos adquiridos, dentro de una estructura formal y legal. De no cumplir con lo mencionado anteriormente se hablaría solo de un trabajador independiente que maneja su propio tiempo y carece de un sueldo fijo siendo así diferente a una persona que desempeña una labor en una empresa donde cumple un horario y recibe a cambio sus prestaciones.

8.19 Legislación aplicable en el país

Tabla 4. Legislación aplicable en el país

<p style="text-align: center;">CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR</p>	<p>Art. 326.-</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numeral 5 establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” • Numeral 6 establece que: “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”.
<p style="text-align: center;">DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO</p>	<p>Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES</p> <p>Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:</p> <p>Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.</p>
	<p>Art. 13.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES</p> <p>1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.</p>
	<p>Art. 14.- DE LOS COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO</p> <p>f) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.</p>

<p style="text-align: center;">LEY DE SEGURIDAD SOCIAL</p>	<p>Art. 155.- LINEAMIENTOS DE POLÍTICA</p> <p>El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.</p>
	<p>Art. 156.- CONTINGENCIAS CUBIERTAS</p> <p>El Seguro General de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión o por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo. No están amparados los accidentes que se originen por dolo o imprudencia temeraria del afiliado, ni las enfermedades excluidas en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo como causas de incapacidad para el trabajo.</p>
<p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN 513</p>	<p>Art. 55.- MECANISMOS DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO</p> <p>Es deber de las empresas implementar mecanismos para la prevención de riesgos laborales.</p>

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Las actividades realizadas en el área operativa del GAD Municipal San Cristóbal de Patate generan riesgo ergonómico alterando la salud de los trabajadores de dicha área.

Variable Independiente:

Riesgo ergonómico

Variable Dependiente:

Salud del Trabajador

10. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación tiene una orientación de carácter cuantitativo, ya que permite examinar los datos y las condiciones de los puestos de trabajo de manera numérica mediante la aplicación de métodos de valoración ergonómica reconocidos y que requiere de información real para el cálculo del nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador en su puesto de trabajo.

10.1 Modalidad de Investigación

10.1.1 Investigación de campo

Según la (E- Cultura Group, 2016) argumenta que:

La investigación de campo se caracteriza principalmente por la acción del investigador en contacto directo con el ambiente natural o las personas sobre quienes se desea realizar el estudio en cuestión. En consiguiente, el investigador entra en contacto directo con el objeto de estudio, a fin de recopilar los datos y la información necesaria, que será posteriormente analizada y sopesada, en búsqueda de respuestas, conclusiones o incluso de la planificación de nuevos estudios, que den como resultado un mejor entendimiento del fenómeno abordado.

El proyecto está sujeta a esta modalidad de investigación ya que la investigación se realizará en el sitio de trabajo de manera directa, recolectando información real y necesaria para conocer y diagnosticar el problema.

10.1.2 Investigación descriptiva

Para realizar este trabajo se utilizará la investigación descriptiva ya que detalla las características más importantes del problema, lo que servirá para el desarrollo de la investigación.

10.1.3 Método deductivo

El método deductivo permitirá analizar los puestos de trabajo, los riesgos ergonómicos presentes en cada uno de ellos y las enfermedades profesionales presentes o que se pueden presentar con el tiempo en los trabajadores, lo cual servirá para poder proponer medidas de prevención.

11. DESARROLLO DE LA PROPUESTA (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS)

11.1 Descripción del área operativa del Gad Municipal de Patate

Los operadores del personal operativo del Gad Municipal trabajan en un solo turno de 8 horas diarias y disponen de una hora para el almuerzo, en el área se distinguen 4 procesos principales detallados a continuación:

Tabla 5. Descripción del área operativa

Área	Proceso	Actividades
Operativa	Mecánico	Mantenimiento de Vehículos, Reparación de Maquinaria
Operativa	Operativo	Construcción, Albañilería
Operativa	De Piso	Descarga de Materiales de Construcción, Demolición
Operativa	Movilización	Conducción de Volqueta, Conducción de Maquinaria pesada

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

11.2 Identificación de Riesgos

En todos los puestos de trabajo dentro del área operativa se puede evidenciar diferentes tipos de riesgo, para identificarlos se elaboró una matriz de riesgos dentro del área mencionada. El tipo de matriz seleccionado para la identificación de riesgos fue la Guía Técnica Colombiana (GTC-45) debido a que valora el nivel del riesgo de una manera más completa tomando en cuenta los niveles de probabilidad y los niveles de consecuencia, dando como resultado un nivel más exacto de la incidencia de los riesgos sobre los trabajadores, se detallan los riesgos ergonómicos a continuación y la matriz completa la pueden observar en el anexo 4:

Tabla 6. Matriz de Riesgos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS: METODOLOGÍA GUÍA GTC 45													
EMPRESA: GAD MUNICIPAL DE PATATE													
				Responsables: Oscar Omar Pico Lasluisa Erick Brayan Vega Aguiar									
				Proceso	Actividades	Tareas	Rutinario (Si o No)	Peligro		Evaluación del Riesgo			
Descripción	Clasificación	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición					Nivel de Probabilidad (NP= ND*NE)	Interpretación Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de riesgo(NR) e Intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
Operativo	Mecánicas	Mantenimiento de Vehículos	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
		Reparación de Maquinaria	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
Operativo	Operativas	Construcción	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable

		Albañilería	Si	Posición Forzada	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
Operativo	De piso	Descarga de materiales de construcción	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
		Demolición	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
Operativo	Movilización	Conducción de Volqueta	Si	Postura prolongada, movimientos repetitivos	Ergonómico	2	1	2	Medio	10	20	IV Mantener las medidas de control existentes	Aceptable
		Conducción de Maquinaria pesada (Retroexcavadora)	Si	Postura prolongada, movimientos repetitivos	Ergonómico	2	1	2	Medio	10	20	IV Mantener las medidas de control existentes	Aceptable

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Como se puede evidenciar se presentan riesgos ergonómicos en todos los puestos de trabajo del área operativa con excepción de los puestos relacionados con la movilización, que presentan otros tipos de riesgos, por lo tanto para el presente estudio se excluirá la evaluación ergonómica al personal encargado del cumplimiento de las actividades de movilización.

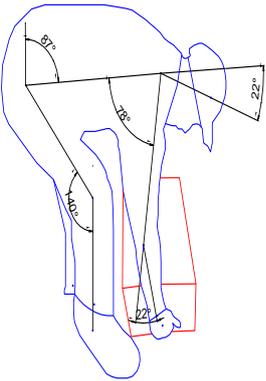
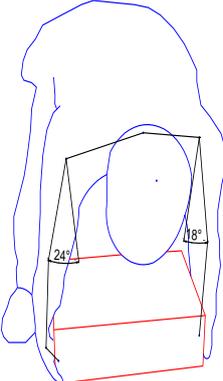
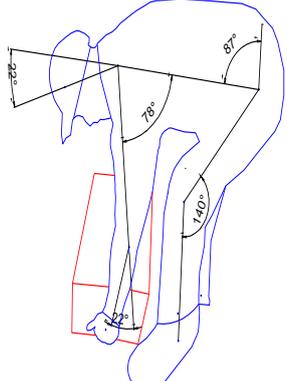
11.3 Resultados

11.3.1 Resultados Método Rula

Se realizaron fichas para cada tipo de evaluación requerido, a continuación se muestran los resultados obtenidos de la evaluación ergonómica por el método Rula:

Tabla 7. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 1

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO RULA			
			
GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LD		GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LI	
Brazo:	Flexión entre 45° y 90°	Brazo:	Flexión entre 45° y 90°
	El hombro no está elevado		El hombro no está elevado
	No hay abducción de brazos		No hay abducción de brazos
	No hay apoyo de antebrazos		No hay apoyo de antebrazos
Antebrazo:	Flexión <60°	Antebrazo:	Flexión <60°
	No cruza la línea central del cuerpo		No cruza la línea central del cuerpo
	No se desplaza hacia los lados		No se desplaza hacia los lados
Muñeca:	Flexión o extensión superior a 15°	Muñeca:	Flexión o extensión superior a 15°
	No presenta desviación radial o cubital		No presenta desviación radial o cubital

	Pronación o supinación media		Pronación o supinación media		
GRUPO B – CUELLO Y TRONCO					
Cuello	Flexión >20°				
	NO hay rotación de cuello				
Tronco	NO hay inclinación lateral				
	Flexión >60°				
	NO hay torsión de tronco				
Pie	NO hay inclinación lateral				
	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.				
COMÚN A Y B					
Fuerza: Carga Superior a 18 Kg		Musculo: Resto de casos			
RESULTADOS					
GRUPO A - LD		GRUPO A - LI		GRUPO B	
Brazo	3	Brazo	3	Cuello	3
Antebrazo	2	Antebrazo	2	Tronco	4
Muñeca	3	Muñeca	3	Pie	1
Muñeca giro	1	Muñeca giro	1		
					

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

La puntuación final obtenida determinará el nivel de actuación requerida, en este caso la puntuación final tiene como resultado 7 por lo tanto se requieren cambios urgentes en la tarea. Para verificar los resultados obtenidos de la evaluación por el método RULA, se ha utilizado herramientas de evaluación tipo software y tipo Excel para una mayor veracidad de los datos obtenidos.

Software Ergonautas



Figura 3. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 1

Fuente: Ergonautas

Hoja de Excel

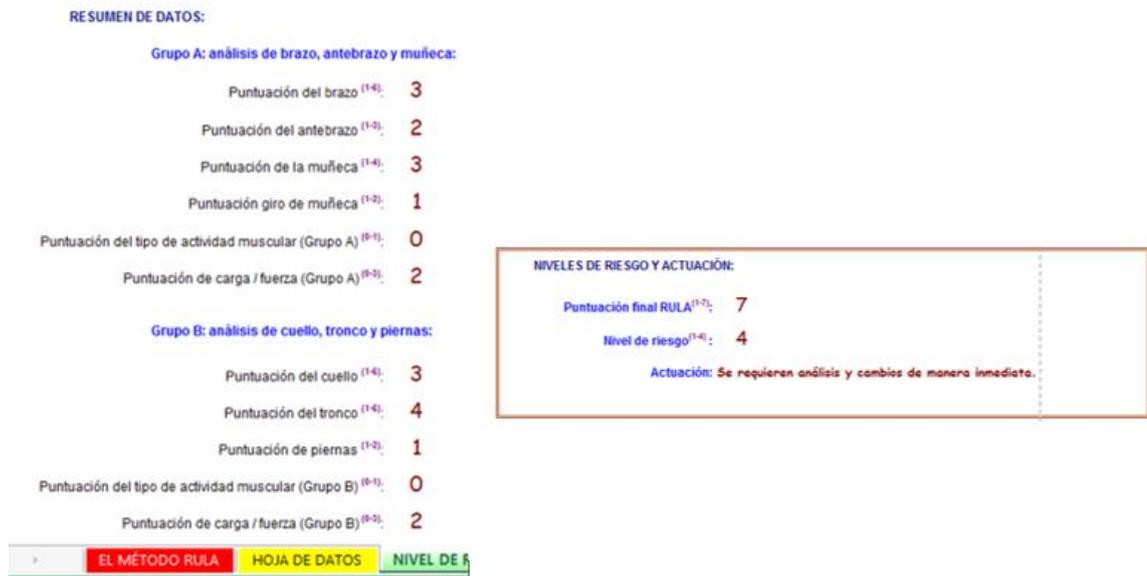
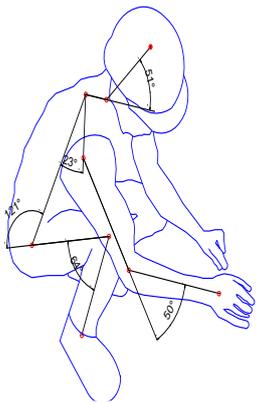
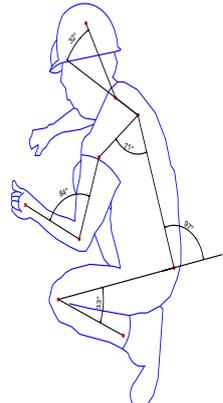


Figura 4. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 1

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Tabla 8. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 2

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO RULA			
			
GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LD		GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LI	
Brazo:	Flexión entre 20° y 45°	Brazo:	Flexión entre 20° y 45°
	El hombro no está elevado		El hombro no está elevado
	Hay abducción de brazos		Hay abducción de brazos
	No hay apoyo de antebrazos		No hay apoyo de antebrazos
Antebrazo:	Flexión <60°	Antebrazo:	Flexión <60°
	No cruza la línea central del cuerpo		No cruza la línea central del cuerpo
	Se desplaza hacia los lados		Se desplaza hacia los lados
Muñeca:	Flexión o extensión > 0° y <15°	Muñeca:	Flexión o extensión > 0° y <15°
	No presenta desviación radial o cubital		No presenta desviación radial o cubital
	Pronación o supinación media		Pronación o supinación media

GRUPO B – CUELLO Y TRONCO					
Cuello	Flexión >20°				
	NO hay rotación de cuello				
	NO hay inclinación lateral				
Tronco	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°				
	NO hay torsión de tronco				
	NO hay inclinación lateral				
Pie	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.				
COMÚN A Y B					
Fuerza: Carga Superior a			Musculo: Resto de casos		
RESULTADOS					
GRUPO A - LD		GRUPO A - LI		GRUPO B	
Brazo	2	Brazo	2	Cuello	3
Antebrazo	3	Antebrazo	3	Tronco	1
Muñeca	2	Muñeca	2	Pie	1
Muñeca giro	1	Muñeca giro	1		
					



Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

La puntuación final obtenida determinará el nivel de actuación requerida, en este caso la puntuación final tiene como resultado 5 por lo tanto se requiere el rediseño de la tarea. Para verificar los resultados obtenidos de la evaluación por el método RULA, se ha utilizado herramientas de evaluación tipo software y tipo Excel para una mayor veracidad de los datos obtenidos.

Software Ergonautas



Figura 5. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 2

Fuente: Ergonautas

Hoja de Excel

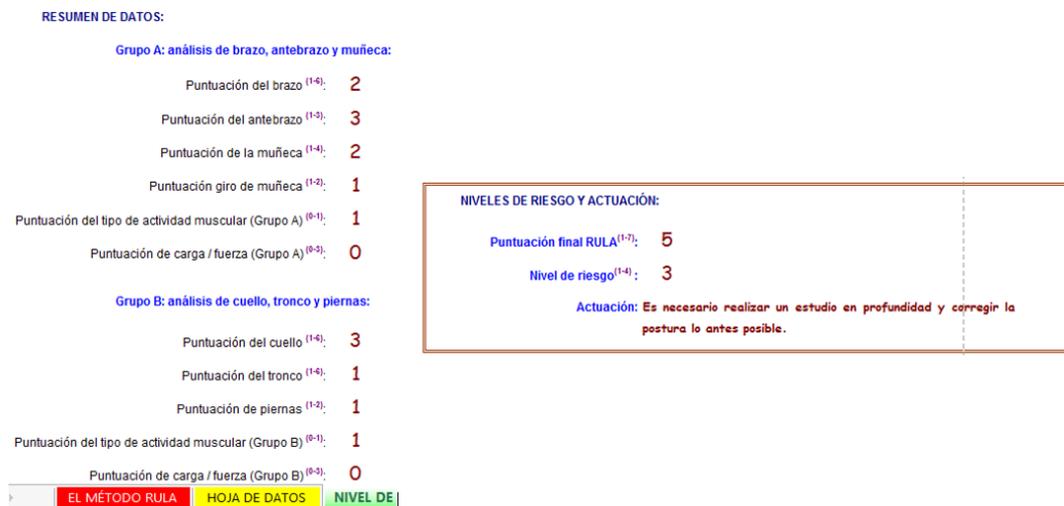


Figura 6. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 2

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

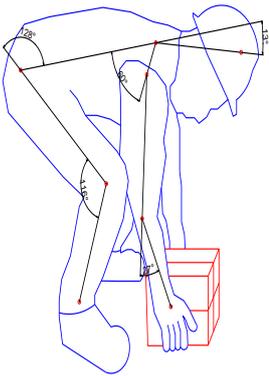
Tabla 9. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 3

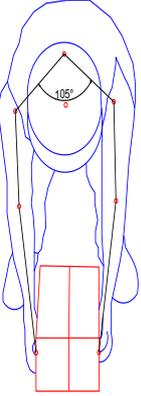
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO RULA			
			
GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LD		GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LI	
Brazo:	Flexión entre 45° y 90°	Brazo:	Flexión entre 45° y 90°
	El hombro no está elevado		El hombro no está elevado
	No hay abducción de brazos		No hay abducción de brazos
	No hay apoyo de antebrazos		No hay apoyo de antebrazos
Antebrazo:	Flexión <60°	Antebrazo:	Flexión <60°
	No cruza la línea central del cuerpo No se desplaza hacia los lados		No cruza la línea central del cuerpo No se desplaza hacia los lados
Muñeca:	Posición Neutra	Muñeca:	Posición Neutra
	No presenta desviación radial o cubital		No presenta desviación radial o cubital
	Pronación o supinación media		Pronación o supinación media

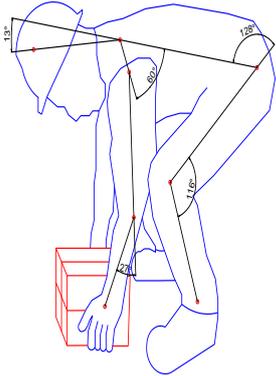
GRUPO B – CUELLO Y TRONCO	
Cuello	Flexión entre 10° y 20°
	NO hay rotación de cuello
	NO hay inclinación lateral
Tronco	Flexión >60°
	NO hay torsión de tronco
	NO hay inclinación lateral
Pie	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.



COMÚN A Y B		
Fuerza: Carga Superior a	Musculo: Resto de casos	
RESULTADOS		
GRUPO A - LD	GRUPO A - LI	GRUPO B
Brazo 3	Brazo 3	Cuello 2
Antebrazo 2	Antebrazo 2	Tronco 4
Muñeca 1	Muñeca 1	Pie 1
Muñeca giro 1	Muñeca giro 1	







Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

La puntuación final obtenida determinará el nivel de actuación requerida, en este caso la puntuación final tiene como resultado 7 por lo tanto se requieren cambios urgentes en la tarea. Para verificar los resultados obtenidos de la evaluación por el método RULA, se ha utilizado herramientas de evaluación tipo software y tipo Excel para una mayor veracidad de los datos obtenidos.

Software Ergonautas



Figura 7. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 3
Fuente: Ergonautas

Hoja de Excel

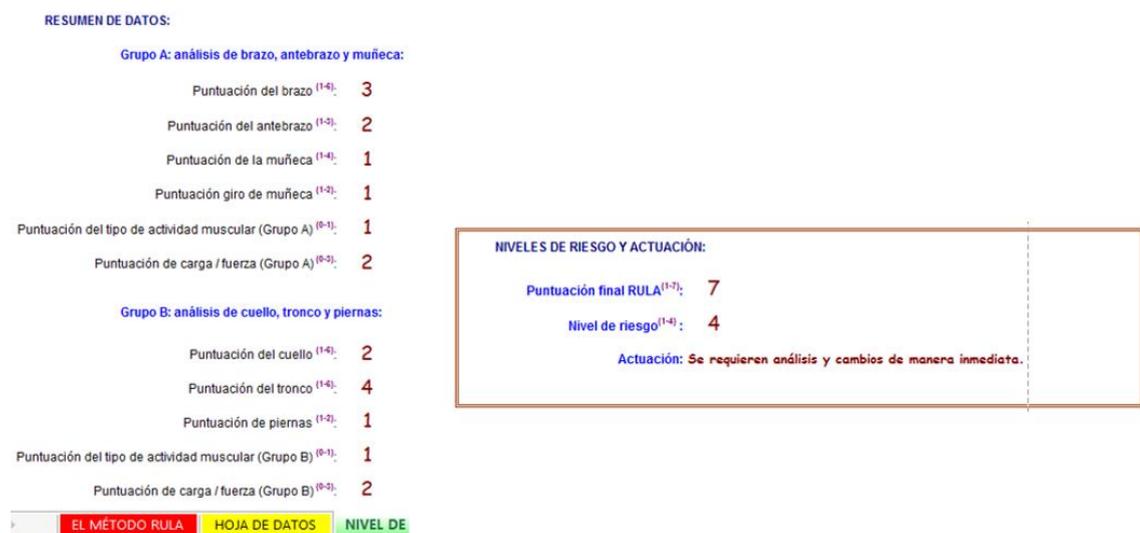
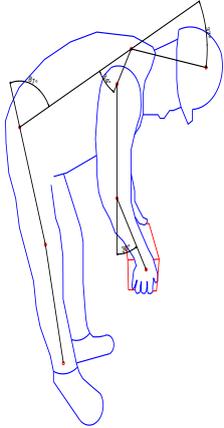
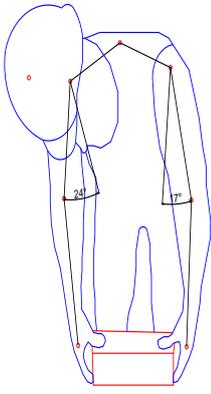
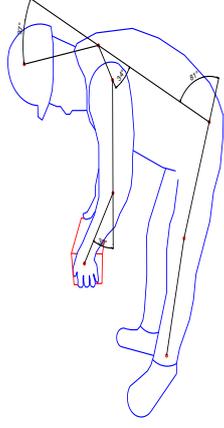


Figura 8. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 3
Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Tabla 10. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 4

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO RULA			
			
GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LD		GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LI	
Brazo:	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	Brazo:	Extensión >20° o flexión >20° y <45°
	El hombro no está elevado		El hombro no está elevado
	No hay abducción de brazos		No hay abducción de brazos
	No hay apoyo de antebrazos		No hay apoyo de antebrazos
Antebrazo:	Flexión <60°	Antebrazo:	Flexión <60°
	No cruza la línea central del cuerpo		No cruza la línea central del cuerpo
	No se desplaza hacia los lados		No se desplaza hacia los lados
Muñeca:	Flexión o extensión > 0° y <15°	Muñeca:	Flexión o extensión > 0° y <15°
	No presenta desviación radial o cubital		No presenta desviación radial o cubital
	Rango de medio giro		Rango de medio giro

GRUPO B – CUELLO Y TRONCO					
Cuello	Flexión >20°				
	Hay rotación de cuello NO hay inclinación lateral				
Tronco	Flexión >60°				
	NO hay torsión de tronco NO hay inclinación lateral				
Pie	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.				
COMÚN A Y B					
Fuerza: Carga Superior a		Musculo: Resto de casos			
RESULTADOS					
GRUPO A - LD		GRUPO A - LI		GRUPO B	
Brazo	2	Brazo	2	Cuello	4
Antebrazo	2	Antebrazo	2	Tronco	4
Muñeca	2	Muñeca	2	Pie	1
Muñeca giro	1	Muñeca giro	1		
					

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

La puntuación final obtenida determinará el nivel de actuación requerida, en este caso la puntuación final tiene como resultado 7 por lo tanto se requieren cambios urgentes en la tarea. Para verificar los resultados obtenidos de la evaluación por el método RULA, se ha utilizado herramientas de evaluación tipo software y tipo Excel para una mayor veracidad de los datos obtenidos.

Software Ergonautas



Figura 9. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 4
Fuente: Ergonautas

Hoja de Excel

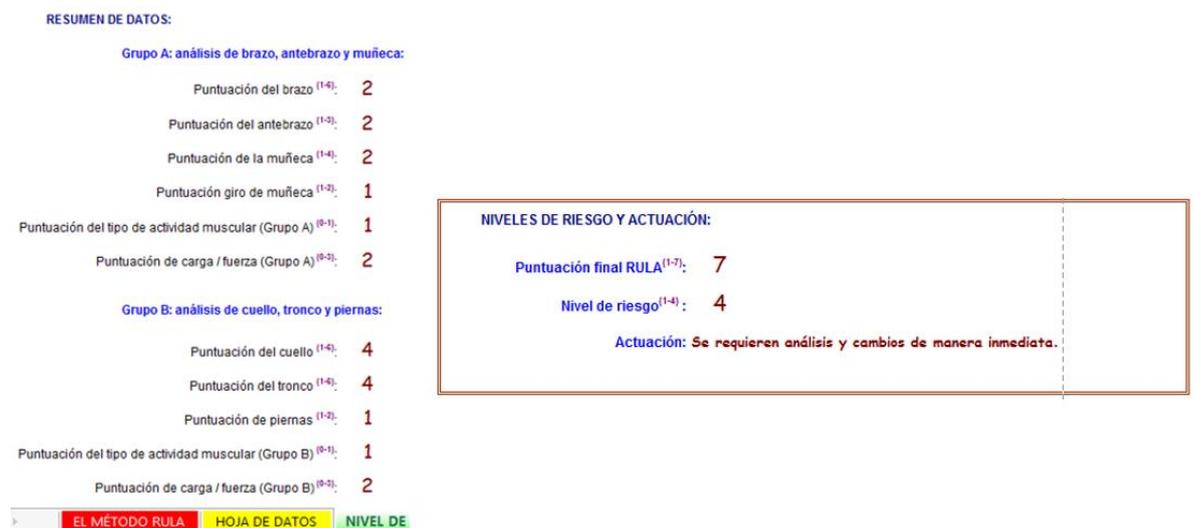
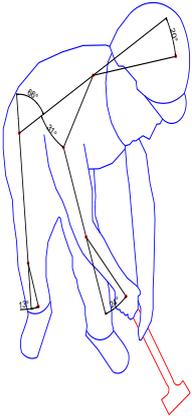
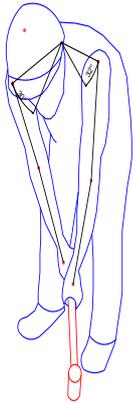
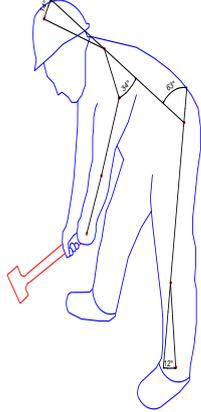


Figura 10. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 4
Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Tabla 11. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 5

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO RULA			
			
GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LD		GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LI	
Brazo:	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	Brazo:	Extensión >20° o flexión >20° y <45°
	El hombro no está elevado		El hombro no está elevado
	No hay abducción de brazos		No hay abducción de brazos
	No hay apoyo de antebrazos		No hay apoyo de antebrazos
Antebrazo:	Flexión <60°	Antebrazo:	Flexión <60°
	No cruza la línea central del cuerpo		No cruza la línea central del cuerpo
	No se desplaza hacia los lados		No se desplaza hacia los lados
Muñeca:	Posición Neutra	Muñeca:	Posición Neutra
	No presenta desviación radial o cubital		No presenta desviación radial o cubital
	Rango de medio giro		Rango de medio giro

GRUPO B – CUELLO Y TRONCO					
Cuello	Flexión entre 10° y 20°				
	NO hay rotación de cuello				
NO hay inclinación lateral					
Tronco	Flexión >60°				
	NO hay torsión de tronco				
	NO hay inclinación lateral				
Pie	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.				
COMÚN A Y B					
Fuerza: Carga Superior a		Musculo: Resto de casos			
RESULTADOS					
GRUPO A - LD		GRUPO A - LI		GRUPO B	
Brazo	2	Brazo	2	Cuello	2
Antebrazo	2	Antebrazo	2	Tronco	4
Muñeca	1	Muñeca	1	Pie	1
Muñeca giro	1	Muñeca giro	1		
					

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

La puntuación final obtenida determinará el nivel de actuación requerida, en este caso la puntuación final tiene como resultado 7 por lo tanto se requieren cambios urgentes en la tarea. Para verificar los resultados obtenidos de la evaluación por el método RULA, se ha utilizado herramientas de evaluación tipo software y tipo Excel para una mayor veracidad de los datos obtenidos.

Software Ergonautas



Figura 11. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 5
Fuente: Ergonautas

Hoja de Excel



Figura 12. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 5
Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

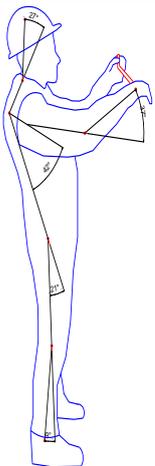
Tabla 12. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula Trabajador 6

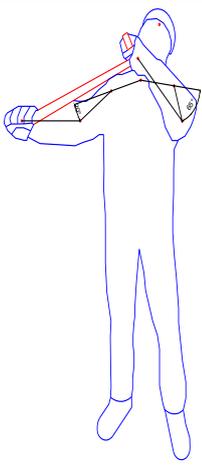
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO RULA			
			
GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LD		GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LI	
Brazo:	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	Brazo:	Extensión >20° o flexión >20° y <45°
	El hombro no está elevado		El hombro no está elevado
	No hay abducción de brazos		No hay abducción de brazos
	No hay apoyo de antebrazos		No hay apoyo de antebrazos
Antebrazo:	Flexión <60°	Antebrazo:	Flexión <60°
	No cruza la línea central del cuerpo		No cruza la línea central del cuerpo
	No se desplaza hacia los lados		No se desplaza hacia los lados
Muñeca:	Flexión o extensión > 0° y <15°	Muñeca:	Flexión o extensión > 0° y <15°
	No presenta desviación radial o cubital		No presenta desviación radial o cubital
	Rango de medio giro		Rango de medio giro

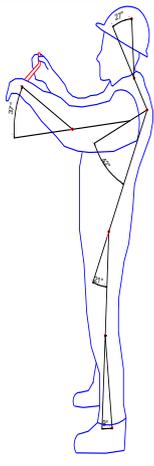
GRUPO B – CUELLO Y TRONCO	
Cuello	Flexión >20°
	NO hay rotación de cuello
	NO hay inclinación lateral
Tronco	Flexión >20° y ≤60°
	NO hay torsión de tronco
	NO hay inclinación lateral
Pie	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.



COMÚN A Y B		
Fuerza: Carga Superior a	Musculo: Resto de casos	
RESULTADOS		
GRUPO A - LD	GRUPO A - LI	GRUPO B
Brazo 2	Brazo 2	Cuello 3
Antebrazo 2	Antebrazo 2	Tronco 3
Muñeca 2	Muñeca 2	Pie 1
Muñeca giro 1	Muñeca giro 1	







Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

La puntuación final obtenida determinará el nivel de actuación requerida, en este caso la puntuación final tiene como resultado 7 por lo tanto se requieren cambios urgentes en la tarea. Para verificar los resultados obtenidos de la evaluación por el método RULA, se ha utilizado herramientas de evaluación tipo software y tipo Excel para una mayor veracidad de los datos obtenidos.

Software Ergonautas



Figura 13. Puntuación Método Rula Ergonautas Trabajador 6
Fuente: Ergonautas

Hoja de Excel



Figura 14. Puntuación Método Rula Excel Trabajador 5
Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

11.3.1.1 Resultados Generales Método Rula

En la siguiente tabla se muestra la puntuación obtenida para cada uno de los trabajadores evaluados:

Tabla 13. *Resultados Generales Método Rula*

Trabajador	Puesto de Trabajo	Actividad	Puntuación Rula	Nivel de Actuación
1	Operativo	Construcción	7	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
2	Operativo	Construcción	5	Se requiere el rediseño de la tarea.
3	De piso	Descarga de Materiales de Construcción	7	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
4	Operativo	Albañilería	7	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
5	De piso	Demolición	7	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
6	Mecánico	Mantenimiento de Vehículo	7	Se requieren cambios urgentes en la tarea.

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Tabla 14. *Tabla de Frecuencia del nivel de riesgo Rula*

Nivel de Riesgo Rula	Frecuencia	Porcentaje
5	8	36%
7	10	46%
No evaluado	4	18%
Total	22	100%

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

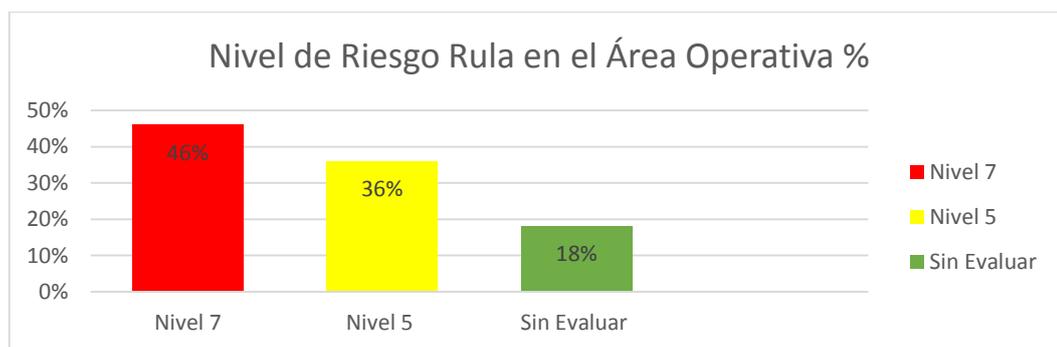


Figura 15. Distribución del nivel de riesgo Rula en el Área Operativa

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

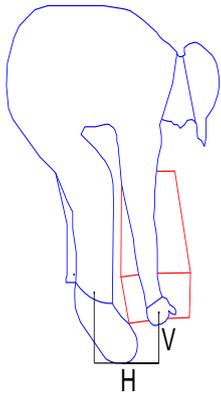
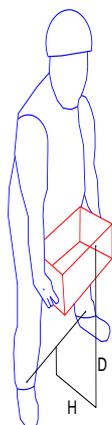
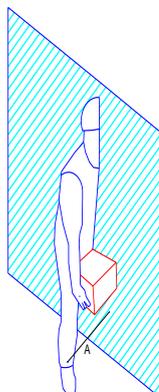
Como se puede evidenciar el 18% del personal operativo no presenta riesgo, el 36% tiene un nivel de riesgo de 5 lo que significa que se debe rediseñar la tarea que realizan y un 46% presentan un nivel de riesgo 7 por lo que se requiere realizar modificaciones en el puesto de trabajo de manera urgente.

11.3.2 Resultados Método Niosh

Se realizaron fichas para cada tipo de evaluación requerido, a continuación se muestran los resultados obtenidos de la evaluación ergonómica por el método Niosh:

Tabla 15. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 1

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO NIOSH DATOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN			
Tipo de Evaluación	Tarea Simple	<input checked="" type="checkbox"/>	Multi-tarea <input type="checkbox"/>
Peso Máximo Recomendado	Constante de la Carga		(LC)= 23 Kg
Duración Global del Levantamiento	0 Hora		1 Min
			
			

DATOS PARTICULARES DE LA TAREA			
Existe Control de la Carga en el Destino		No	
Distancias y Ángulos en el Origen del Levantamiento		Distancias y Ángulos en el Destino del Levantamiento	
Distancia Vertical (V)	0cm	Distancia Vertical (D)	52cm
Distancia Horizontal (H)	30cm	Distancia Horizontal (H)	20cm
Angulo de Asimetría (A)	0°	Angulo de Asimetría (A)	0°
			
			
Carga y Agarre			
Peso de la Carga	18 Kg	Tipo de Agarre	Regular
Tiempos			
Levantamiento por minuto	1 l/m	Tiempo de Recuperación	Pausas Estándar
Peso Máximo de la Carga	23 Kg		
Duración (1,2 u 8 horas)	1 Hora		

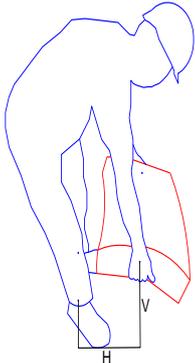
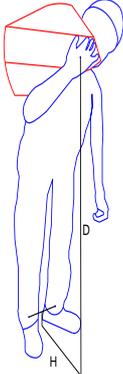
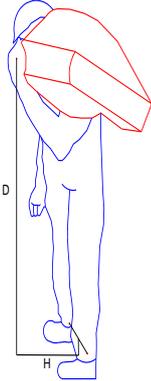
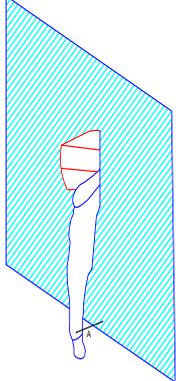
Condiciones del Levantamiento					
El levantamiento es llevado a cabo por más de una persona	<input type="checkbox"/>		La carga es inestable o su centro de gravedad variable	<input type="checkbox"/>	
El levantamiento se realiza con una sola mano	<input type="checkbox"/>		El trabajador está sentado	<input type="checkbox"/>	
El trabajador está arrodillado	<input type="checkbox"/>		El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	<input checked="" type="checkbox"/>	
La flexión de las rodillas en el levantamiento es mayor a 15°	<input checked="" type="checkbox"/>		El trabajador empuja o tira la carga más del 10% del tiempo de la actividad	<input type="checkbox"/>	
El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	<input type="checkbox"/>		El espacio disponible para el levantamiento es reducido	<input type="checkbox"/>	
El trabajador sostiene la carga algunos segundos	<input checked="" type="checkbox"/>		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o pala	<input type="checkbox"/>	
RESULTADO – MULTIPLICADORES					
Multiplicador Horizontal	HM	0,83	Multiplicador de Acoplamiento	CM	0,95
Multiplicador Vertical	VM	0,78	Multiplicador de la Duración	Duración	1h
Multiplicador Distancia de recorrido	DM	0,91	Multiplicador de Frecuencia	FM	0,94
Multiplicador de Asimetría	AM	1			
RWL = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM			RWL = 12,1		
LI = Peso de la carga / RWL			LI = 1,49		

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

El índice de levantamiento **LI** valora el riesgo que conlleva el trabajador al realizar la tarea, en este caso tiene un valor de 1,49 lo que significa que la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Tabla 16. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 2

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO NIOSH			
DATOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN			
Tipo de Evaluación	Tarea Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Multi-tarea <input type="checkbox"/>	
Peso Máximo Recomendado	Constante de la Carga		(LC)= 23 Kg
Duración Global del Levantamiento	0 Hora		15 Min
			
			

DATOS PARTICULARES DE LA TAREA			
Existe Control de la Carga en el Destino		No	
Distancias y Ángulos en el Origen del Levantamiento		Distancias y Ángulos en el Destino del Levantamiento	
Distancia Vertical (V)	34cm	Distancia Vertical (V)	138cm
Distancia Horizontal (H)	28cm	Distancia Horizontal (H)	15cm
Angulo de Asimetría (A)	0°	Angulo de Asimetría (A)	
			
			
Carga y Agarre			
Peso de la Carga	100 Kg	Tipo de Agarre	Bueno
Tiempos			
Levantamiento por minuto	1 l/m	Tiempo de Recuperación	Pausas Estándar
Peso Máximo de la Carga			
Duración (1,2 u 8 horas)	1 Hora		

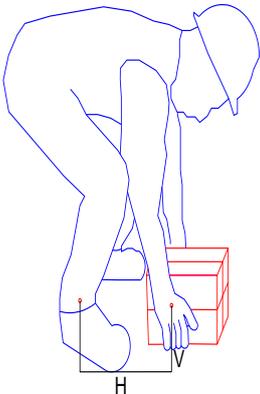
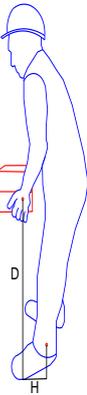
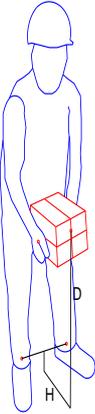
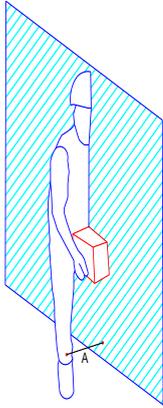
Condiciones del Levantamiento					
El levantamiento es llevado a cabo por más de una persona	<input checked="" type="checkbox"/>		La carga es inestable o su centro de gravedad variable		<input type="checkbox"/>
El levantamiento se realiza con una sola mano	<input type="checkbox"/>		El trabajador está sentado		<input type="checkbox"/>
El trabajador está arrodillado	<input type="checkbox"/>		El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos		<input checked="" type="checkbox"/>
La flexión de las rodillas en el levantamiento es mayor a 15°	<input checked="" type="checkbox"/>		El trabajador empuja o tira la carga más del 10% del tiempo de la actividad		<input type="checkbox"/>
El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	<input type="checkbox"/>		El espacio disponible para el levantamiento es reducido		<input type="checkbox"/>
El trabajador sostiene la carga algunos segundos	<input checked="" type="checkbox"/>		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o pala		<input type="checkbox"/>
RESULTADO – MULTIPLICADORES					
Multiplicador Horizontal	HM	0,89	Multiplicador de Acoplamiento	CM	1
Multiplicador Vertical	VM	0,88	Multiplicador de la Duración	Duración	0,5h
Multiplicador Distancia de recorrido	DM	0,86	Multiplicador de Frecuencia	FM	0,94
Multiplicador de Asimetría	AM	1			
RWL = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM			RWL = 14,56		
LI = Peso de la carga / RWL			LI = 6,87		

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

El índice de levantamiento **LI** valora el riesgo que conlleva el trabajador al realizar la tarea, en este caso tiene un valor de 6,87 lo que significa que la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de trabajadores, por lo cual debe modificarse.

Tabla 17. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 3

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO NIOSH DATOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN			
Tipo de Evaluación	Tarea Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Multi-tarea <input type="checkbox"/>	
Peso Máximo Recomendado	Constante de la Carga		(LC)= 23 Kg
Duración Global del Levantamiento	1 Hora		Min
			
			

DATOS PARTICULARES DE LA TAREA			
Existe Control de la Carga en el Destino		No	
Distancias y Ángulos en el Origen del Levantamiento		Distancias y Ángulos en el Destino del Levantamiento	
Distancia Vertical (V)	0cm	Distancia Vertical (V)	105cm
Distancia Horizontal (H)	30cm	Distancia Horizontal (H)	15cm
Angulo de Asimetría (A)	0°	Angulo de Asimetría (A)	0°
			
			
Carga y Agarre			
Peso de la Carga	9,2Kg	Tipo de Agarre	Regular
Tiempos			
Levantamiento por minuto	1 l/m	Tiempo de Recuperación	Pausas Estándar
Peso Máximo de la Carga			
Duración (1,2 u 8 horas)		1 Hora	

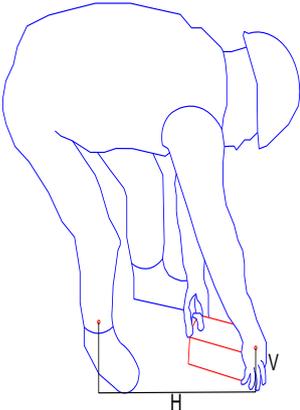
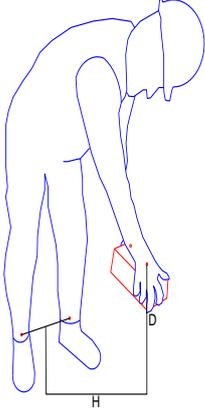
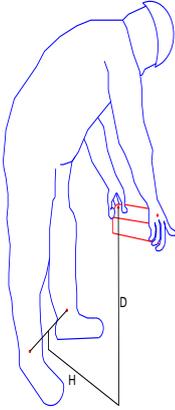
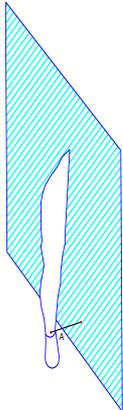
Condiciones del Levantamiento					
El levantamiento es llevado a cabo por más de una persona	<input type="checkbox"/>		La carga es inestable o su centro de gravedad variable	<input type="checkbox"/>	
El levantamiento se realiza con una sola mano	<input type="checkbox"/>		El trabajador está sentado	<input type="checkbox"/>	
El trabajador está arrodillado	<input type="checkbox"/>		El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	<input checked="" type="checkbox"/>	
La flexión de las rodillas en el levantamiento es mayor a 15°	<input checked="" type="checkbox"/>		El trabajador empuja o tira la carga más del 10% del tiempo de la actividad	<input type="checkbox"/>	
El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	<input type="checkbox"/>		El espacio disponible para el levantamiento es reducido	<input type="checkbox"/>	
El trabajador sostiene la carga algunos segundos	<input checked="" type="checkbox"/>		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o pala	<input type="checkbox"/>	
RESULTADO – MULTIPLICADORES					
Multiplicador Horizontal	HM	0,83	Multiplicador de Acoplamiento	CM	1
Multiplicador Vertical	VM	0,78	Multiplicador de la Duración	Duración	1h
Multiplicador Distancia de recorrido	DM	0,86	Multiplicador de Frecuencia	FM	0,94
Multiplicador de Asimetría	AM	1			
RWL = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM			RWL = 12,04		
LI = Peso de la carga / RWL			LI = 0,76		

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

El índice de levantamiento **LI** valora el riesgo que conlleva el trabajador al realizar la tarea, en este caso tiene un valor de 0,76 lo que significa que la tarea puede ser realizada por la mayor parte de trabajadores sin ocasionarles problemas.

Tabla 18. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 4

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO NIOSH DATOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN			
Tipo de Evaluación	Tarea Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Multi-tarea <input type="checkbox"/>	
Peso Máximo Recomendado	Constante de la Carga		(LC)= 23 Kg
Duración Global del Levantamiento	2 Hora		0 Min
			
			

DATOS PARTICULARES DE LA TAREA			
Existe Control de la Carga en el Destino		No	
Distancias y Ángulos en el Origen del Levantamiento		Distancias y Ángulos en el Destino del Levantamiento	
Distancia Vertical (V)	0cm	Distancia Vertical (V)	72cm
Distancia Horizontal (H)	32cm	Distancia Horizontal (H)	25cm
Angulo de Asimetría (A)	30°	Angulo de Asimetría (A)	30°
			
			
Carga y Agarre			
Peso de la Carga	2,5 Kg	Tipo de Agarre	Bueno
Tiempos			
Levantamiento por minuto	10 l/m	Tiempo de Recuperación	Pausas Estándar
Peso Máximo de la Carga			
Duración (1,2 u 8 horas)	1 Hora		

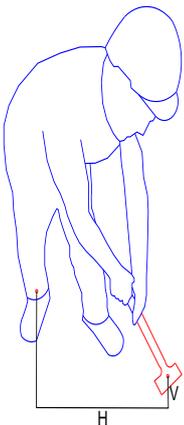
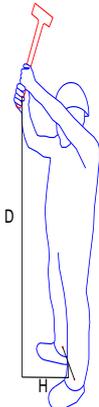
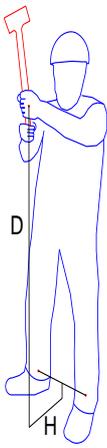
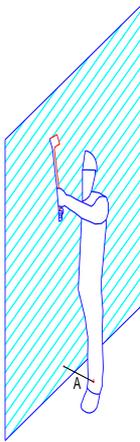
Condiciones del Levantamiento					
El levantamiento es llevado a cabo por más de una persona	<input type="checkbox"/>		La carga es inestable o su centro de gravedad variable		<input type="checkbox"/>
El levantamiento se realiza con una sola mano	<input type="checkbox"/>		El trabajador está sentado		<input type="checkbox"/>
El trabajador está arrodillado	<input type="checkbox"/>		El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos		<input type="checkbox"/>
La flexión de las rodillas en el levantamiento es mayor a 15°	<input checked="" type="checkbox"/>		El trabajador empuja o tira la carga más del 10% del tiempo de la actividad		<input type="checkbox"/>
El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	<input type="checkbox"/>		El espacio disponible para el levantamiento es reducido		<input type="checkbox"/>
El trabajador sostiene la carga algunos segundos	<input type="checkbox"/>		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o pala		<input type="checkbox"/>
RESULTADO – MULTIPLICADORES					
Multiplicador Horizontal	HM	0,78	Multiplicador de Acoplamiento	CM	1
Multiplicador Vertical	VM	0,78	Multiplicador de la Duración	Duración	1
Multiplicador Distancia de recorrido	DM	0,88	Multiplicador de Frecuencia	FM	0,45
Multiplicador de Asimetría	AM	0,9			
RWL = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM			RWL = 4,99		
LI = Peso de la carga / RWL			LI = 1,99		

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

El índice de levantamiento **LI** valora el riesgo que conlleva el trabajador al realizar la tarea, en este caso tiene un valor de 1,99 lo que significa que la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Tabla 19. Ficha de Evaluación Ergonómica Método Niosh Trabajador 5

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO NIOSH DATOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN		
Tipo de Evaluación	Tarea Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Multi-tarea <input type="checkbox"/>
Peso Máximo Recomendado	Constante de la Carga	(LC)= 23 Kg
Duración Global del Levantamiento	1 Hora	0 Min
		

DATOS PARTICULARES DE LA TAREA			
Existe Control de la Carga en el Destino		No	
Distancias y Ángulos en el Origen del Levantamiento		Distancias y Ángulos en el Destino del Levantamiento	
Distancia Vertical (V)	0cm	Distancia Vertical (V)	162cm
Distancia Horizontal (H)	35cm	Distancia Horizontal (H)	14cm
Angulo de Asimetría (A)	40°	Angulo de Asimetría (A)	0°
			
			
Carga y Agarre			
Peso de la Carga	5 Kg	Tipo de Agarre	Bueno
Tiempos			
Levantamiento por minuto	10 l/m	Tiempo de Recuperación	Pausas Estándar
Peso Máximo de la Carga	23 Kg		
Duración (1,2 u 8 horas)	1 Hora		

Condiciones del Levantamiento					
El levantamiento es llevado a cabo por más de una persona	<input type="checkbox"/>		La carga es inestable o su centro de gravedad variable	<input type="checkbox"/>	
El levantamiento se realiza con una sola mano	<input type="checkbox"/>		El trabajador está sentado	<input type="checkbox"/>	
El trabajador está arrodillado	<input type="checkbox"/>		El trabajador desplaza la carga más de 3 pasos	<input type="checkbox"/>	
La flexión de las rodillas en el levantamiento es mayor a 15°	<input type="checkbox"/>		El trabajador empuja o tira la carga más del 10% del tiempo de la actividad	<input type="checkbox"/>	
El trabajador asciende o desciende sosteniendo la carga	<input type="checkbox"/>		El espacio disponible para el levantamiento es reducido	<input type="checkbox"/>	
El trabajador sostiene la carga algunos segundos	<input type="checkbox"/>		El levantamiento se realiza con ayuda de carretilla o pala	<input type="checkbox"/>	
RESULTADO – MULTIPLICADORES					
Multiplicador Horizontal	HM	0,71	Multiplicador de Acoplamiento	CM	1
Multiplicador Vertical	VM	0,78	Multiplicador de la Duración	Duración	1
Multiplicador Distancia de recorrido	DM	0,85	Multiplicador de Frecuencia	FM	0,45
Multiplicador de Asimetría	AM	0,87			
RWL = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM			RWL = 4,24		
LI = Peso de la carga / RWL			LI = 1,18		

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

El índice de levantamiento **LI** valora el riesgo que conlleva el trabajador al realizar la tarea, en este caso tiene un valor de 1,18 lo que significa que la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

11.3.2.1 Resultados Generales Método Niosh

En la siguiente tabla se muestra la puntuación obtenida para cada uno de los trabajadores evaluados:

Tabla 20. *Resultados Generales Método Niosh*

Puesto de Trabajo	Actividad	Índice de levantamiento	Interpretación
Operativo	Construcción	1,49	La tarea puede ocasionar problemas para algunos trabajadores, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
Operativo	Construcción	6,87	La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de trabajadores, por lo cual debe modificarse.
De piso	Descarga de Materiales de Construcción	0,76	La tarea puede ser realizada por la mayor parte de trabajadores sin ocasionarles problemas.
Operativo	Albañilería	1,99	La tarea puede ocasionar problemas para algunos trabajadores, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
De piso	Demolición	1,18	La tarea puede ocasionar problemas para algunos trabajadores, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Tabla 21. *Tabla de Frecuencia del índice de levantamiento Niosh*

Índice de Levantamiento	Frecuencia	Porcentaje
≤1	3	14%
1-3	12	54%
≥3	3	14%
Sin Evaluar	4	18%
Total	22	100%

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

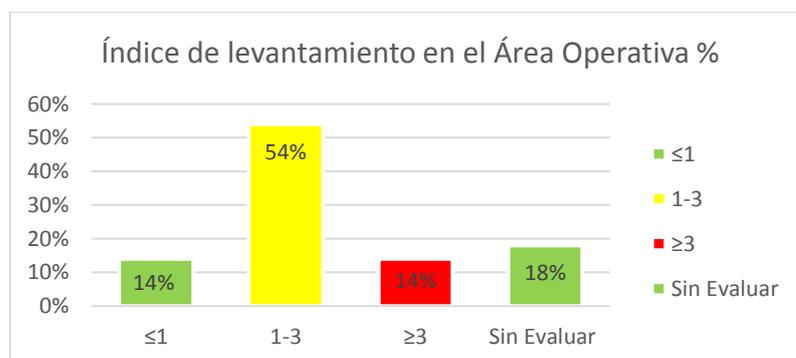


Figura 16. Distribución del índice de levantamiento en el Área Operativa

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Como se puede evidenciar un 32% del personal operativo tiene un índice de levantamiento inferior a 1 lo que significa que no presentan un riesgo ergonómico, un 54% presenta un índice entre 1 y 3 lo que evidencia un riesgo ergonómico alto y un 14% presenta un índice superior a 3 lo que representa un riesgo ergonómico grave y es necesario realizar modificaciones en el puesto de trabajo.

11.4 Encuesta de Síntomas de Desórdenes Músculo Esqueléticos

Se realizó encuestas a las personas evaluadas con el fin de relacionar los resultados obtenidos con malestares o lesiones que ellos presentan al finalizar su jornada de trabajo o durante la misma, a continuación se presentan las respuestas a cada pregunta de la encuesta:

Tabla 22. Tabulación de las encuestas

	PUESTO DE TRABAJO 1	PUESTO DE TRABAJO 2	PUESTO DE TRABAJO 3	PUESTO DE TRABAJO 4	PUESTO DE TRABAJO 5	PUESTO DE TRABAJO 6
PREGUNTA 1	7 A 16 HORAS	7 A 16 HORAS	7 A 16 HORAS	7 A 16 HORAS	7 A 16 HORAS	7 A 16 HORAS
PREGUNTA 2	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS	8 HORAS
PREGUNTA 3	SI	SI	SI	SI	SI	SI
PREGUNTA 4	SI	SI	SI	SI	SI	SI
PREGUNTA 5	SI	SI	SI	SI	SI	SI
PREGUNTA 6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
PREGUNTA 7	-	-	-	-	-	-
PREGUNTA 8	-	-	-	-	-	-
PREGUNTA 9	NO	NO	NO	NO	NO	NO
PREGUNTA 10	-	-	-	-	-	-
PREGUNTA 11	-	-	-	-	-	-
PREGUNTA 12	-	-	-	-	-	-
PREGUNTA 13	NO	NO	NO	NO	NO	NO
PREGUNTA 14	ESPALDA ALTA, ESPALDA BAJA	ESPALDA ALTA, ESPALDA BAJA	ESPALDA ALTA, ESPALDA BAJA	ESPALDA ALTA, ESPALDA BAJA	HOMBRO, BRAZOS, CODO, ANTEBRAZO, MANOS	HOMBRO, BRAZO, CODO, ANTEBRAZO, MANOS
PREGUNTA 15	AL REALIZAR MI TRABAJO, AL FINAL DEL DÍA	AL REALIZAR MI TRABAJO	AL REALIZAR MI TRABAJO	AL FINAL DEL DÍA	AL REALIZAR MI TRABAJO, AL FINAL DEL DÍA	AL FINAL DEL DÍA
PREGUNTA 16	MAS DE DOCE MESES	MAS DE DOCE MESES	MAS DE DOCE MESES	MAS DE DOCE MESES	MAS DE DOCE MESES	MAS DE DOCE MESES
PREGUNTA 17	MENOS DE 24 HORAS	DE 1 A 7 DÍAS	MENOS DE 24 HORAS	MENOS DE 24 HORAS	MENOS DE 24 HORAS	MENOS DE 24 HORAS
PREGUNTA 18	ESPALDA ALTA 8 ESPALDA BAJA 8	ESPALDA ALTA 8 ESPALDA BAJA 8	ESPALDA ALTA 9 ESPALDA BAJA 9	ESPALDA ALTA 8 ESPALDA BAJA 8	HOMBRO/BRAZO 9 CODO/ANTEBRAZO 9 MANOS/MUÑECA 8 DEDOS DE LA MANO 8	NUCA/CUELLO 8 HOMBRO/BRAZO 8 CODO/ANTEBRAZO 8 MANOS/MUÑECA 8

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

11.4.1 Tabulación de resultados de las encuestas

A continuación se presentan la frecuencia de los resultados de las preguntas puntuales de la encuesta realizada al personal operativo del Gad Municipal “San Cristóbal de Patate”.

Tabla 23. *Tabla de Frecuencia pregunta 5*

Pregunta 5. ¿Presenta dolor, molestias o discomfort en alguna parte de su cuerpo?		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	82%
No	4	18%
Total	6	100%

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

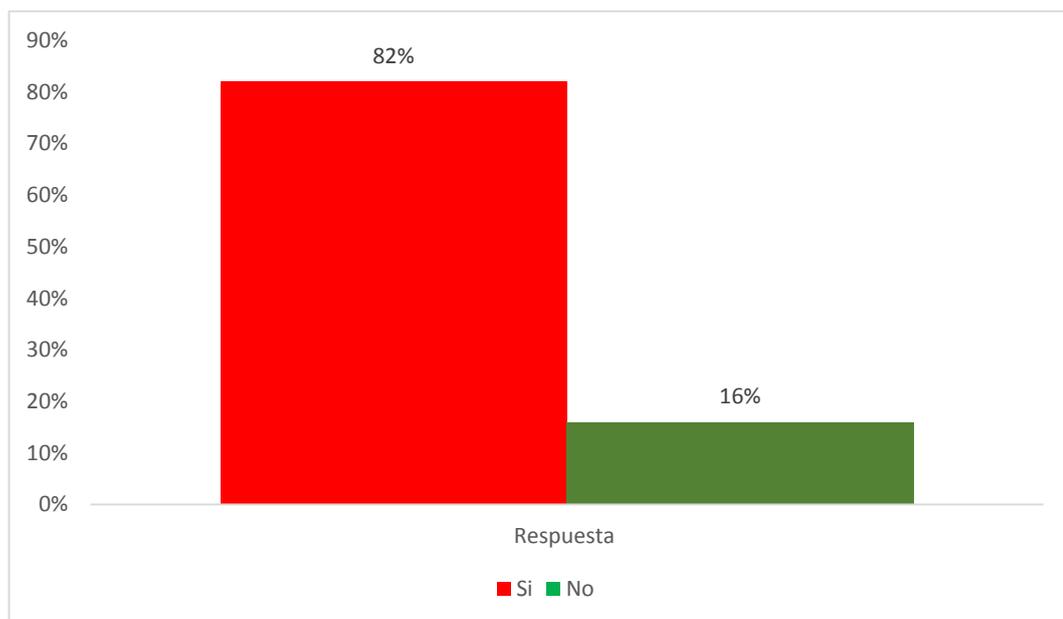


Figura 17. Frecuencia de dolores, molestias en el personal operativo

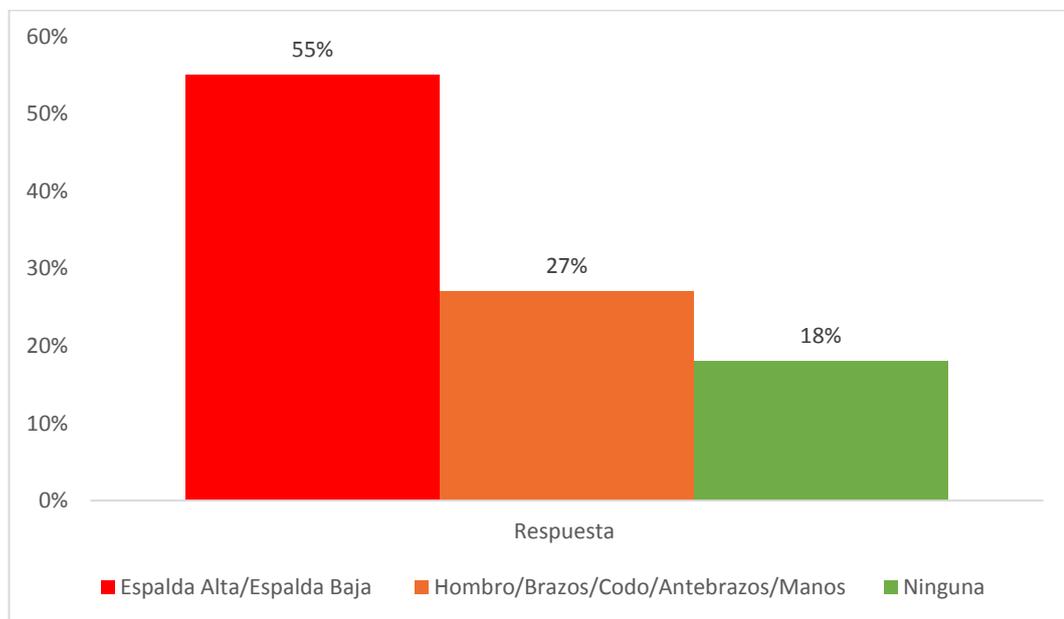
Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Como se puede evidenciar un 82% del personal operativo presenta actualmente dolores, molestias o discomfort en alguna parte de su cuerpo por lo que se puede determinar que existe una alteración considerable en su salud física.

Tabla 24. *Tabla de Frecuencia pregunta 14*

Pregunta 14. Seleccione la parte del cuerpo en donde ha presentado dolor		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Espalda Alta/ Espalda Baja	12	55%
Hombro/Brazos/Codo/Antebrazos/ Manos	6	27%
Ninguna	4	18%
Total	22	100%

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

**Figura 18.** Frecuencia de zonas de dolor del personal operativo

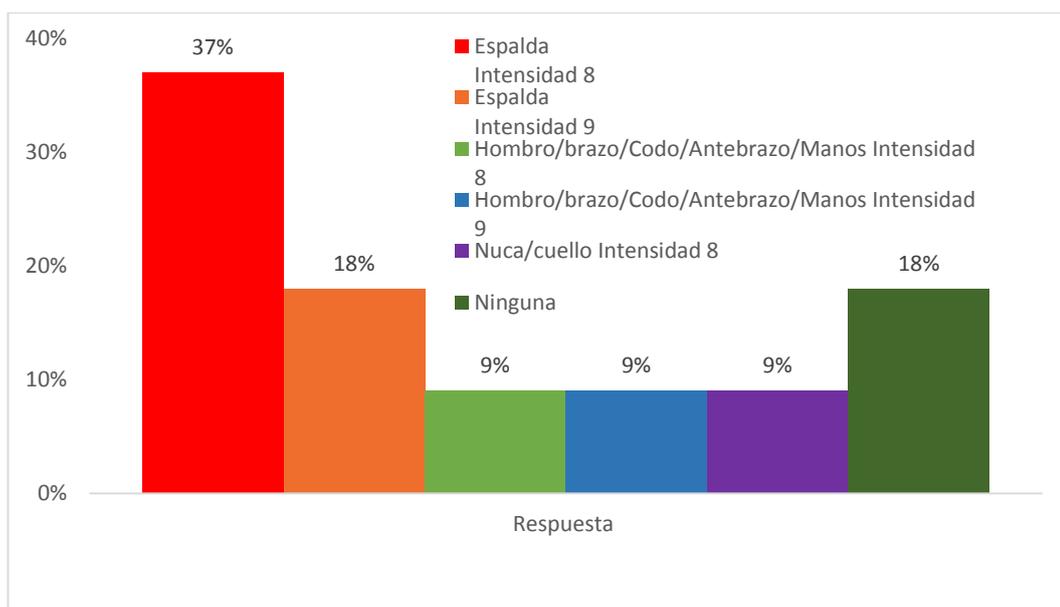
Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Como se puede evidenciar un 55% del personal operativo presenta actualmente dolores en la zona de la espalda tanto alta como baja, un 27% presenta dolores en la zona de hombros, brazos, manos, etc. Y un 18% que no presentan dolores, por lo que se puede determinar según las zonas de dolor que son generadas por esfuerzos realizados al momento de adoptar posturas incómodas o forzosas y por manejar cargas pesadas.

Tabla 25. *Tabla de Frecuencia pregunta 18*

Pregunta 18. Señale la intensidad actual de dolor o molestia		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Espalda Intensidad 8	8	37%
Espalda Intensidad 9	4	18%
Hombro/brazo/Codo/Ante brazo/Manos Intensidad 8	2	9%
Hombro/brazo/Codo/Ante brazo/Manos Intensidad 9	2	9%
Nuca/cuello Intensidad 8	2	9%
Ninguna	4	18%
Total	22	100%

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

**Figura 19.** Frecuencia de intensidad de dolor del personal operativo

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Tomando en cuenta que el nivel 10 es el más alto de dolor se puede evidenciar que los niveles de dolores presentes en las zonas afectadas son de un 55% para el nivel 8, un 27% para el nivel 9 y un 18% que no presenta intensidad de dolor, por lo que se puede determinar que los niveles de riesgo son altos y agrupa a la mayoría del personal operativo.

11.5 Comprobación de Hipótesis

Tabla 26. Nivel de riesgo Niosh

Trabajador	Puesto de Trabajo	Actividad	Nivel de riesgo Niosh
1	Operativo	Construcción	Alto
2	Operativo	Construcción	Grave
3	De piso	Descarga de Materiales de Construcción	Aceptable
4	Operativo	Albañilería	Alto
5	De piso	Demolición	Alto

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Tabla 27. Nivel de riesgo Rula

Trabajador	Puesto de Trabajo	Actividad	Nivel de Riesgo Rula
1	Operativo	Construcción	Grave
2	Operativo	Construcción	Alto
3	De piso	Descarga de Materiales de Construcción	Grave
4	Operativo	Albañilería	Grave
5	De piso	Demolición	Grave
6	Mecánico	Mantenimiento de Vehículo	Grave

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

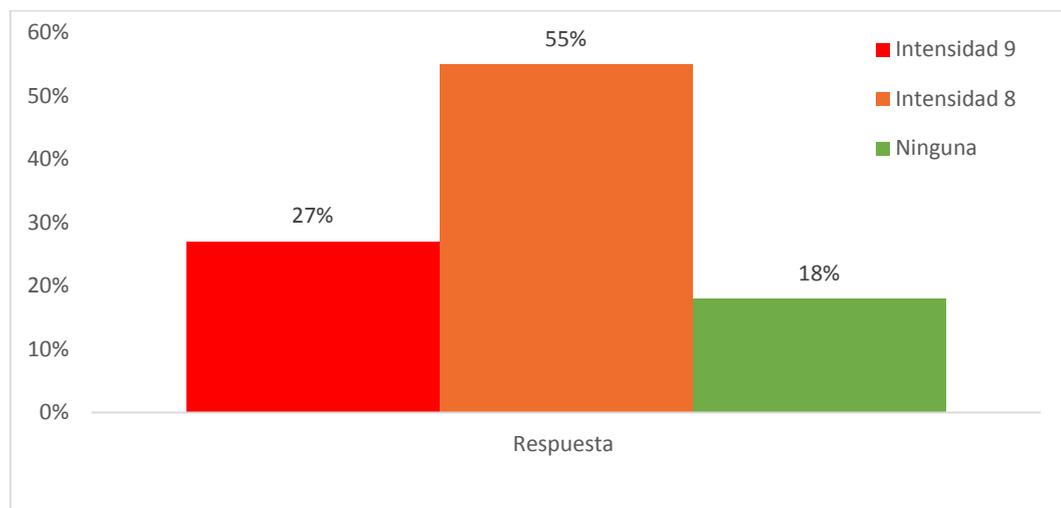


Figura 20. Nivel de intensidad de dolor

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Como se puede evidenciar se confirma la hipótesis de que las actividades operativas del GAD Municipal generan un riesgo ergonómico para los trabajadores de esa área y éstos riesgos a su vez conllevan a una presencia de dolencias musculares para ellos.

12.5 Propuesta de Corrección

Ya identificados los riesgos y los niveles de actuación sugeridos aplicar en cada puesto de trabajo es necesario proponer medidas de control y corrección para mitigar las deficiencias detectadas. Es fundamental que para mitigar las deficiencias se pueda contar con la colaboración de los trabajadores del área operativa ya que ellos son los principales afectados por las actividades realizadas.

Se consideró poder adaptar modificaciones tanto en el personal operativo como en su puesto de trabajo de manera independiente o de manera conjunta, a continuación se detallan las medidas propuestas para cada puesto de trabajo:



**GAD MUNICIPAL
SAN CRISTÓBAL
DE PATATE**



Esta propuesta está destinada para la capacitación de los trabajadores del área operativa con respecto a las posturas adecuadas que deben mantener en sus actividades, así como en el manejo correcto de cargas.

	SISTEMA DE GESTIÓN		PREVENCIÓN DE RIESGOS	
	PROPUESTA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS			
	Código: PCP-LCPF	Versión: 01	Fecha de Emisión: 12/06/2019	

1. OBJETIVO

Generar acciones preventivas y correctivas que conlleven al mejoramiento y prevención de riesgos en las actividades que realizan los trabajadores, con la finalidad de prevenir o mitigar las causas de dolor al momento de realizar su trabajo.

2. RESPONSABLE

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.

3. ALCANCE

Aplica para todos los puestos de trabajo del personal Operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate.

4. CONTENIDO O DESARROLLO DE LA PROPUESTA

LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
Transporte de materiales de construcción	Aumento del número de personas requeridas para la tarea.	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
	Implementación de carretilla para el transporte de la carga.	
	Implementación de fajas y guantes.	
	Capacitación y adiestramiento de medidas correctivas para el manejo de cargas (Véase en formatos).	
	Implementación de carretilla para el transporte de la carga.	

PROPUESTA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

Código: PCP-LCPF

Versión: 01

Fecha de Emisión: 12/06/2019

Descarga de materiales de construcción	Implementación de una rutina de pausas activas para el estiramiento y acondicionamiento físico (Véase en formatos)	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
	Capacitación y adiestramiento de medidas correctivas para el manejo de cargas. (Véase en formatos).	
Transporte de baldosas	Implementación de carretilla para el transporte de la carga.	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
	Implementación de fajas y guantes.	
	Capacitación y adiestramiento de medidas correctivas para el manejo de cargas (Véase en formatos).	
Demolición	Capacitación y adiestramiento de medidas correctivas para el manejo de cargas. (Véase en formatos).	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional
	Implementación de una rutina de pausas activas para el estiramiento y acondicionamiento físico (Véase en formatos).	
	Aumento del número de personas requeridas para la tarea.	
	Implementación de fajas y guantes.	

PROPUESTA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

Código: PCP-LCPF

Versión: 01

Fecha de Emisión: 12/06/2019

POSICIONES FORZADAS		
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
Mantenimiento de Vehículos	Reubicación de las instalaciones donde se ejecuta la actividad.	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.
	Implementación de una rutina de pausas activas para el estiramiento y acondicionamiento físico (Véase en formatos).	
	Capacitación a los trabajadores sobre la correcta adopción de posturas (Véase en formatos).	
	Capacitación de selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal (Véase en formatos)	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional. Responsable de Bodega.
Demolición	Capacitación a los trabajadores sobre la correcta adopción de posturas (Véase en formatos).	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.
	Aumento del número de personas requeridas para la tarea.	
	Implementación de una rutina de pausas activas para el estiramiento y acondicionamiento físico (Véase en formatos).	
	Capacitación de selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal (Véase en formatos).	

PROPUESTA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

Código: PCP-LCPF

Versión: 01

Fecha de Emisión: 12/06/2019

Albañilería	Capacitación a los trabajadores sobre la correcta adopción de posturas (Véase en formatos).	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.
	Implementación de una rutina de pausas activas para el estiramiento y acondicionamiento físico (Véase en formatos).	
	Aumento del número de personas requeridas para la tarea.	
	Capacitación de selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal (Véase en formatos).	
Descarga de Materiales de Construcción	Capacitación a los trabajadores sobre la correcta adopción de posturas (Véase en formatos).	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.
	Implementación de una rutina de pausas activas para el estiramiento y acondicionamiento físico (Véase en formatos).	
	Capacitación de selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal (Véase en formatos).	
Instalación de baldosas	Capacitación de selección, uso, mantenimiento y reposición de equipos de protección personal (Véase en formatos).	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.
	Implementación de una rutina de pausas activas para el estiramiento y acondicionamiento físico (Véase en formatos).	

	SISTEMA DE GESTIÓN		PREVENCIÓN DE RIESGOS	
	PROPUESTA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS			
	Código: PCP-LCPF	Versión: 01	Fecha de Emisión: 12/06/2019	

5. FORMATOS

FICHA DE CAPACITACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS PARA EL MANEJO DE CARGAS	
Proceso	Operativo
Actividades	Transporte de materiales de construcción, Descarga de materiales de construcción, Transporte de baldosas, Demolición
Objetivo de las medidas	Mitigar el riesgo ergonómico generado por la manipulación de cargas
Descripción de las medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Todo lo que se manipule con frecuencia debe estar situado por delante y cerca del cuerpo. • Evitar el trabajo prolongado muy por debajo de los codos o por encima de los hombros. • Reducir la fuerza hecha con los brazos o manos ya sea disminuyendo el peso o utilizando herramientas adecuadas. • Mantener apoyado los antebrazos cuando la tarea lo permita. • Agarrar los objetos con todos los dedos flexionados. • Evitar trabajar con el codo completamente extendido o doblado. • No emplear la mano para golpear la carga.

	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar sujetar cargas con superficies resbaladizas, cambiarlas o emplear herramientas que faciliten y aseguren el agarre. • Evitar el contacto directo de las manos con cargas muy frías. • Reducir la intensidad del trabajo físico pesado introduciendo pausas frecuentes.
<p>Responsable de Implantación</p>	<p>Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional</p>

RUTINA DE PAUSAS ACTIVAS PARA EL ESTIRAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO FÍSICO



Ejercicios para descansar piernas:

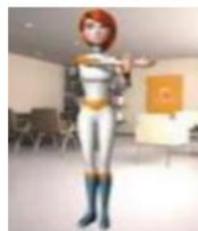
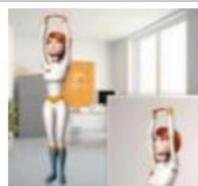
- Pararse con los pies abiertos a la altura de los hombros.
- Flexionar las rodillas, agacharse y ponerse en cuclillas.
- Ponerse de pie suavemente y mantener en la punta de los pies un par de segundos.



Ejercicios para descansar brazos

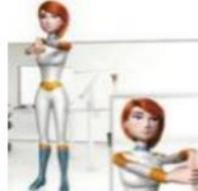
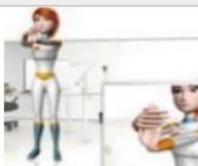
- Estirar un brazo y flexionar la muñeca hacia abajo.
- Con la ayuda de la otra mano ejercer presión hacia abajo por un par de segundos.
- Repetir el mismo ejercicio con el otro brazo.

 	<p>Con ambos brazos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juntar las palmas de las manos con el pecho. • Con las palmas juntas comenzar a bajar ambas manos hasta sentir las elongaciones del antebrazo. • Mantener esta posición por 10 segundos y volver a repetir. <p>Con un brazo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pasar el brazo estirado hacia el lado contrario del cuerpo. • Con la otra mano tomar el codo y empujarlo hacia ti. • Mantener esta posición por 10 segundos y volver a repetir el ejercicio con el brazo contrario.
  	<p>Ejercicios para el cuello</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la ayuda de la mano llevar la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión. • Sostener durante 15 segundos y realizarlo hacia el otro lado. • Entrelazar las manos y llevarlas detrás de la cabeza de manera tal que lleve el mentón hacia el pecho. • 4. Sostener esta posición durante 15 segundos. <p>Ejercicios para los hombros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevar los hombros lo que más se pueda y sostener esta posición durante 15 segundos. • Llevar los brazos hacia atrás por la espalda baja y entrelazar los dedos e intentar subir los dedos sin soltar los dedos. • Sostener esta posición durante 15 segundos.



Ejercicios para brazos

- Con la espalda recta cruzar los brazos por detrás de la cabeza e intentar llevarlos hacia arriba.
- Sostener esta posición durante 15 segundos.
- Llevar el brazo hacia el lado contrario y con la otra mano empujarlo hacia el hombro.
- Realizar el ejercicio durante 15 segundos y luego hacerlo con el otro brazo.
- Extender completamente el brazo hacia el frente.
- Voltar la mano hacia abajo y con la mano contraria ejercer un poco de presión sobre el pulgar hasta sentir algo de tensión, luego se debe hacer con la otra mano.
- Llevar los brazos hacia atrás por encima del nivel de los hombros.
- Tomar un codo con la mano contraria empujando hacia el cuello.
- Sostener durante 15 segundos y cambiar de lado.



Ejercicios para las manos

- Estirar el brazo hacia el frente y abrir la mano como si estuviera haciendo la señal del pare.
- Con la ayuda de la otra mano llevar hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos.
- Llevar hacia adelante la mano y voltear hacia abajo todos los dedos.
- Con la ayuda de la otra mano ejercer un poco de presión hacia atrás durante 15 segundos.
- Con una mano estirar uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los dedos estuvieran contando).
- Sostenerlo durante 3 segundos.
- Con las palmas de las manos hacia arriba abrir y cerrar los dedos.
- Esto se debe repetir 10 veces.



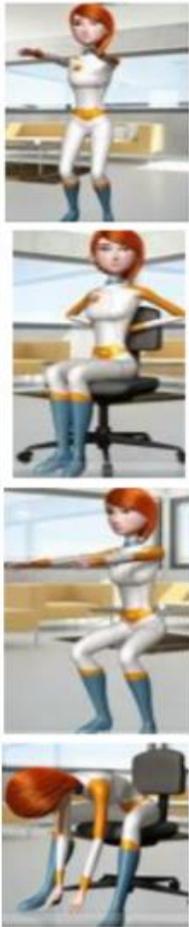
Ejercicios para las piernas

- Levantar las rodillas hasta donde sea posible y sostener esta posición durante 15 segundos.
- Mantener recta la espalda y la pierna de apoyo.
- Conservando la pierna recta extenderla al máximo posible.
- Mantener esta posición por 15 segundos.
- Dar un paso al frente apoyando el talón en el piso y llevar la punta del pie hacia su cuerpo.
- Mantener durante 15 segundos.
- Extender los brazos hacia el frente y flexionar las piernas simulando que se sienta en el aire.
- Mantener esta posición durante 15 segundos.

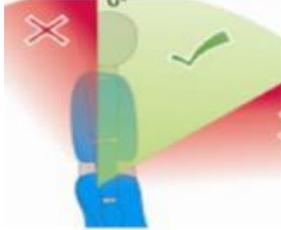


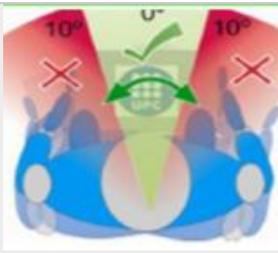
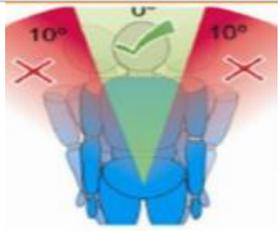
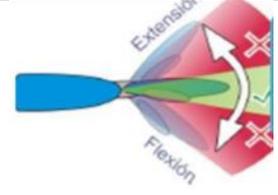
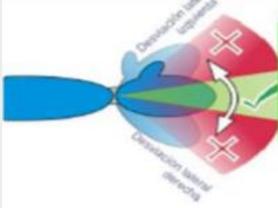
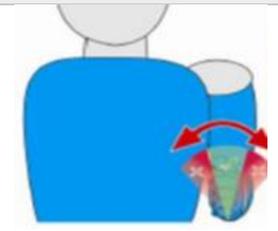
Ejercicios para los ojos

- Con el cuello recto mirar hacia arriba, hacia la derecha, hacia la izquierda y hacia abajo repitiendo durante 10 segundos.
- Con el cuello recto hacer movimientos circulares con los ojos hacia el lado derecho y luego hacia el lado izquierdo durante 10 segundos.
- Cerrar los ojos durante 30 segundos, respirar profundo y pensar en algo positivo.

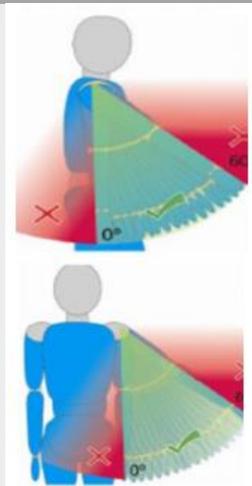
	<p>Ejercicios para la espalda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la espalda recta flexionar las rodillas y llevar los brazos hacia al frente. • Sostener durante 15 segundos y luego descansar. • Sentado colocar las manos en la espalda y dirigir los codos hacia atrás y extender ligeramente el tronco. • Sostener esta posición durante 15 segundos. • En posición de pie, extender los brazos hacia adelante y flexionar las piernas simulando que se sienta en el aire. • Mantener esta posición durante 15 segundos. • Sentado con las piernas separadas más allá del ancho de los hombros y con los pies bien apoyados en el suelo llevar las manos hacia el piso. • Sostener esta posición durante 15 segundos.
--	--

Capacitación a los trabajadores

CORRECTA ADOPCIÓN DE POSTURAS	
POSTURAS CON EL TRONCO	
	<p>Flexiones y extensiones entre 0° y 45°</p>

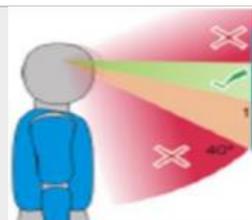
	<p>Rotaciones entre 0° y 10°</p>
	<p>Inclinaciones entre 0° y 10°</p>
<p>POSTURAS CON EL ANTEBRAZO, MUÑECA Y MANO</p>	
	<p>Flexiones y extensiones de muñeca 0° y 15°</p>
	<p>Desviaciones laterales de muñeca 0° y 15°</p>
	<p>Rotaciones del antebrazo entre 0° y 15°</p>
	<p>El antebrazo, la muñeca y la mano tienen que estar alineados.</p>

POSTURAS CON EL HOMBRO Y BRAZO



Flexiones y extensiones entre 0° y 60°

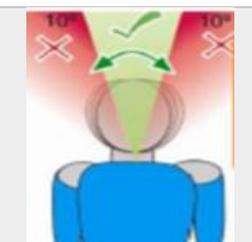
POSTURAS CON EL ANTEBRAZO, MUÑECA Y MANO



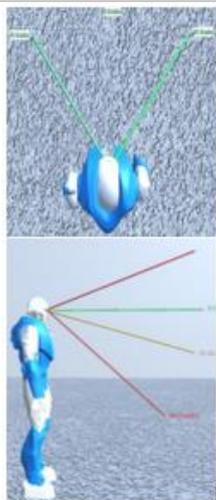
Flexiones y extensiones de muñeca 0° y 45°, Max 40°



Giros 0° y 45°



Inclinaciones entre 0° y 10°



Siempre que sea posible, la cabeza y el cuello tienen que situarse alineados con el tronco o dentro del rango de movimientos aceptables.

POSTURAS CON EL HOMBRO Y BRAZO



Alterna la pierna de apoyo.



Procura tener una pierna adelantada respecto a la otra y ve alternando el pie adelantado.

	SISTEMA DE GESTIÓN		PREVENCIÓN DE RIESGOS	
	PROPUESTA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS			
	Código: PCP-LCPF	Versión: 01	Fecha de Emisión: 12/06/2019	

Uso, Mantenimiento y Reposición de Equipos de Protección Personal		
EPP	Riesgo Cubierto	Características
Casco	Golpes, Fracturas, Laceraciones, Quemaduras, Punciones.	Aislamiento eléctrico, Resistencia al impacto, Diseño liviano.
Gafas	Penetración de partículas, irritaciones, abrasiones oculares.	Resistencia al impacto, No produce distorsión, Diseño liviano, Resistencia a salpicaduras.
Guantes de nitrilo	Abrasiones y traumas causados por el manejo de equipos y materiales.	Excelente agarre, Comodidad, Protección.
Tapones auditivos	Altos niveles de ruido.	Atenuación de sonido considerable.
Mascarillas	Alteraciones en el tracto respiratorio.	Reduce la acumulación de calor, prohíbe el paso de partículas sólidas y líquidas.
Botas PVC	Protección al agua, cortaduras, objetos pesados.	Soporte de altos impactos, excelente agarre, Impermeabilidad.
Chaleco reflectivo	Baja visibilidad diurna	Alta reflectividad.



PROPUESTA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

Código: PCP-LCPF

Versión: 01

Fecha de Emisión: 12/06/2019

		REGISTRO DE CAPACITACIÓN		CÓDIGO: RDC-000
TEMA: _____				
RESPONSABLE: _____				
DURACIÓN: _____				
FECHA: _____				
LUGAR: _____				
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Elaborado por
Pico Oscar y Vega ErickRevisado por
Ing. Xavier LópezAprobado por
Ing. Xavier López

13. IMPACTOS

Nuestra investigación tiene como fin un impacto social, ya que con ella lograremos que la salud de los trabajadores del personal operativo del GAD Municipal San Cristóbal de Patate, no se vea expuesta a riesgos ergonómicos evitando que adquieran futuras enfermedades profesionales, causadas por la manipulación inapropiada de cargas y las posiciones forzadas al momento de realizar su trabajo.

También tendrá un impacto laboral, debido a que se fomentara a que los trabajadores adquieran la mayor cantidad de conocimientos sobre cómo realizar correctamente su trabajo y de esta manera la empresa podrá brindar mejores servicios hacia la ciudadanía.

Los beneficios que saldrán con esta investigación lograrán que la productividad de la empresa mejore. También se verán beneficiadas las familias de los trabajadores ya que no sentirán la inseguridad de que estos adquieran una enfermedad profesional o sufran un accidente laboral en la jornada de trabajo.

14. CONCLUSIONES

- La evaluación ergonómica por el método de Niosh nos dio como resultado un total de 15 personas afectadas por el manejo manual de cargas realizado, lo que conlleva a un 68% del total de trabajadores del área operativa.
- La evaluación ergonómica por el método de Rula nos dio como resultado un total de 18 personas afectadas por las posturas realizadas al momento de cumplir sus actividades, lo que conlleva a un 82% del total de trabajadores del área operativa.
- Se detectó que los trabajadores desconocen del tema de ergonomía por lo que la propuesta de llevar a cabo una evaluación en el GAD municipal San Cristóbal de Patate fue de vital importancia para lograr que los trabajadores realicen sus actividades de una forma segura evitando que su trabajo afecte su salud.

15. RECOMENDACIONES

- Implementar un plan de capacitación semestral con temas de ergonomía para que los trabajadores se informen sobre métodos de cuidado de posturas y posiciones inadecuadas al momento de realizar su trabajo.
- Realizar controles periódicos y sobre todo nuevas evaluaciones anuales con la finalidad de comparar información y determinar si existe una disminución de los niveles de riesgo señalados.
- Es necesario hacer un seguimiento mensual para comprobar que los trabajadores realicen su trabajo de una manera correcta en base a nuestra propuesta.

16. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS SOBRE LAS QUE SE APOYA EL TRABAJO

- Álvarez, F. J. (2009). *Ergonomía y la psicología aplicada manual para la formación del especialista* (12va ed.). Lex Nova.
- Araña Suárez, M., & Patten, S. B. (2011). *Trastornos musculoesqueléticos, psicopatología y dolor*. Trastornos Musculoesqueléticos Psicopatología .
- Bernal, G., & Cantillo, C. (2003). *Desórdenes osteomusculares en una fábrica manufacturera del sector petroquímico*. Bogotá. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v2n1/v2n1a5.pdf>
- Bilbao, A. (2000). *trabajo, empleo y puesto de trabajo* (Vol. 34). Política y sociedad.
- Campos, G. (2008). *Seguridad Ocupacional* (1ra ed.). Riobamba: Rio book.
- Carreño Tibaduiza, M. L., Cardona Arboleda, O. D., & Barbat Barbat, H. A. (2004). *Metodología para la evaluación del desempeño de la gestión del riesgo*. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE).
- Combarros, A. (2013). *Aplicación de la ecuación NIOSH en un almacén*. Tesis inédita de Maestría , Universidad de Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4951/1/TFM-I-44.pdf>
- Cruz, A., & Garnica, A. (2011). *Ergonomía aplicada*. Ecoe Ediciones.
- Cuesta, S. A. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. paraninfo.
- Delgado, J. (2007). *Gestión Integral para la Reducción de los Riesgos Ambientales*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2014, de CENAMB-UCV: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/cenamb/riesgos_ambientales_2.htm
- Díaz, P. (2009). *Prevención de Riesgos Laborales* (1ra ed.). Madrid: España: Parainfo.
- E- Cultura Group. (2016). *La investigación de campo*. Recuperado el 23 de Abril de 2016, de <https://educacion.elpensante.com/la-investigacion-de-campo/>
- Ergonautas. (2006). *Ergonautas*. (U. T. Valencia, Editor) Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Estrada, J. (2001). *Ergonomía*. Universidad de Antioquia.
- Flores, R., & Bastías, M. (2011). *Determinación de enfermedad profesional y estudio de puesto de trabajo*. Ciencia & Trabajo.
- García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., Genís, S., & E., R. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista española de salud pública*, 83(4), 509-518.

- Guía Técnica Colombiana ICONTEC. (2010). *Clasificación de los factores de riesgo*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2014, de <http://es.slideshare.net/prosaludocupacional/clasificacion-de-los-factores-de-riesgos>
- Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista cubana de enfermería*, 22.
- IESS. (2018). *IESS*. Obtenido de http://sart.iess.gob.ec/SRGP/indicadores_ecuador.php
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (2012). *"NTP 1088: Alcance máximo y normal en el plano horizontal"*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/ntp-1088M.pdf>
- Instituto de Seguridad Laboral, Ministerio de Trabajo y Prevención Social. (2014). *Enfermedad Profesional*. Obtenido de https://www.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2014/04/Enfermedad_Profesional.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). *INSHT*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2011, de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>
- José, D.-V. (1994). *Seguridad e Higiene en el Trabajo* (1ra ed.). Madrid.
- Llaneza, F. (2009). *Ergonomía y Psicología aplicada: Manual para la Formación del Especialista* (15ta ed.). Valladolid, España : Ediciones Lex Nova S.A.
- Márquez, E. (2012). *Ergonomía II. Instituto de diseño de Valencia*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2014, de <http://es.slideshare.net/blogunefatecnologia/riesgo-ergonomico>
- Martínez, G., & Gil, J. L. (2006). *Lesiones en el hombro y fisioterapia*. Arán Ediciones .
- Ministerio de Sanidad y Consumo. (2012). *Posturas forzadas*. Madrid. Obtenido de <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., & Bombardo, P. B. (2000). *Ergonomía 1: fundamentos*. Alfaomega.
- Morales, L. A. (2017). *Esfuerzos manuales y su implicación en el trauma acumulativo en extremidades superiores del personal de cajas de instituciones financieras*. Trabajo de Maestría , Ambato. Obtenido de http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26673/1/Tesis_t1329mshi.pdf?fbclid=IwAR2dmLaYR59j8Wwb7UjF9uYDdL_GkVNEOjuWCimbMSVKYU15SXiDJE6ocDs

- Murrell. (1949). *Prevención de riesgos laborales en el sector agrario*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de la Fundación para la prevención de riesgos laborales: <http://www.asaja-andalucia.es/prevencion/conceptos.php>
- Navarro, F. (2017). *Las técnicas de prevención de riesgos laborales*. Obtenido de <http://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/las-tecnicas-de-prevencion-de-riesgos-laborales/>
- Parra, G. C., Eslava, A. F., & Artunduaga, E. A. (2009). *Síndrome del túnel del carpo* (Vol. 1). Morfolia.
- Perez, G. (2016). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Obtenido de <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/067028/articulo-pdf>
- Rescalvo, F. (2004). *Ergonomía y Salud (Capítulo II. concepción y diseño del puesto de trabajo)*. España : Junta de Castilla y León .
- Romero, J. C. (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Ediciones Díaz de Santos .
- Salazar, C. (2013). *Elaboración de una guía de ergonomía, para el mejor desempeño laboral del personal de secretariado de las instituciones públicas y privadas de la ciudad de Pujilí*.
- Santamaria, J. (2013). *Que es una matriz de riesgo*. Recuperado el 14 de Marzo de 2013, de <https://es.scribd.com/doc/85363774/Que-es-una-Matriz-de-Riesgo#>
- Seifert, A. M. (1999). El trabajo de la mujer y los riesgos de lesiones músculo-esqueléticas. *Primer Foro ISTAS de Salud Laboral*. Lesiones músculo-esqueléticas.
- UCLA Labor Occupational Safety & Health Program. (2004). *Ergonomía*. Recuperado el 25 de Abril de 2014, de la Universidad de California: <http://www.losh.ucla.edu/losh/resourcespublications/factsheets/ergospanish.pdf>

17. ANEXOS

Anexo 1: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional

Los lineamientos de la norma GTC45 pueden ser tomados como base en el estudio de riesgos laborales y adaptados de acuerdo a las características, naturaleza y alcance de las actividades y recursos establecidos. El nivel de riesgo se puede determinar mediante la evaluación del proceso, la probabilidad de ocurrencia de accidentes y de la magnitud de sus consecuencias.

$$NR = NP * NC \quad \text{Ec 1}$$

En donde:

NR= Nivel de riesgo

NP= Nivel de probabilidad

NC= Nivel de consecuencia

A su vez:

$$NP = ND * NE \quad \text{Ec 2}$$

En donde:

NP= Nivel de probabilidad

ND= Nivel de deficiencia

NE= Nivel de exposición

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se han detectado peligros que determinan como posible la generación de índices o consecuencias muy significativas o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe o ambos.

Alto (A)	6	Se han detectado algunos peligros que puedan dar lugar a consecuencias muy significativas o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que puedan dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia o la eficacia del conjunto de medidas es moderada.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna o la eficacia de las medidas es alta o ambos.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda Edición).

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por los tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádico (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda Edición).

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda Edición).

Nivel de probabilidad	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 40	Situación deficiente con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda Edición).

Nivel de consecuencia	NC	Significado Daños personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda Edición).

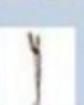
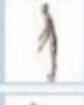
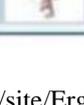
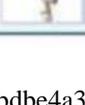
Nivel de riesgo NR=NP*NC		Nivel de Probabilidad			
		40 - 24	20 - 10	8 - 6	4 - 2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I	I	I	II
		4000 - 2400	2000 - 1200	800 - 600	400 - 200
	60	I	I	II	II 200
		2400 - 1440	1200 - 600	480 - 360	III 120
	25	I	II	II	III
		1000 - 600	500 - 250	200 - 150	100 - 50
	10	II	II 200	III	III 40
		400 - 240	III 100	80 - 60	IV 20

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda Edición).

Nivel de riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas del control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC45 (Segunda Edición).

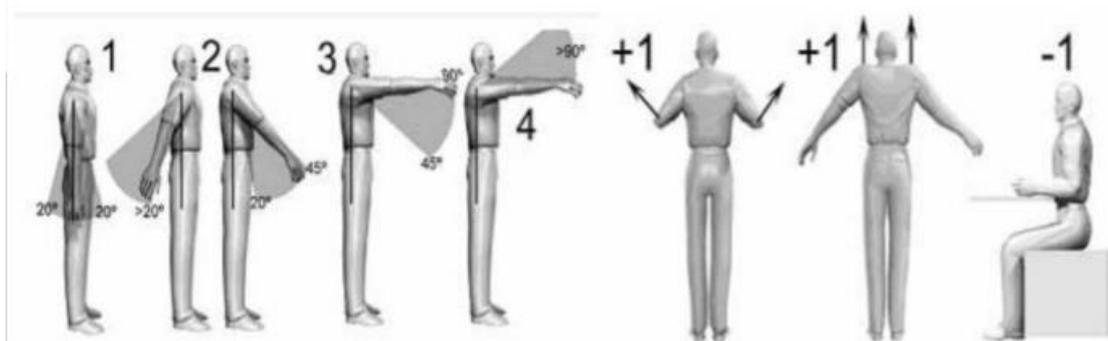
Anexo 2: Guía para la evaluación de riesgos ergonómicos método Rula

Tabla de posturas.					
Sentado: Normal		Sentado: Inclinado		Sentado: Brazos por encima de los hombros	
De pie: Normal		De pie: Brazos en extensión frontal		De pie: Brazos por encima de los hombros	
De pie: Inclinado		De pie: Muy inclinado		Arrodillado: Normal	
Arrodillado: Inclinado		Arrodillado: Brazos por encima de los hombros		Tumbado: Brazos por encima de los hombros	
Agachado: Normal		Agachado: Brazos por encima de los hombros			

Fuente:

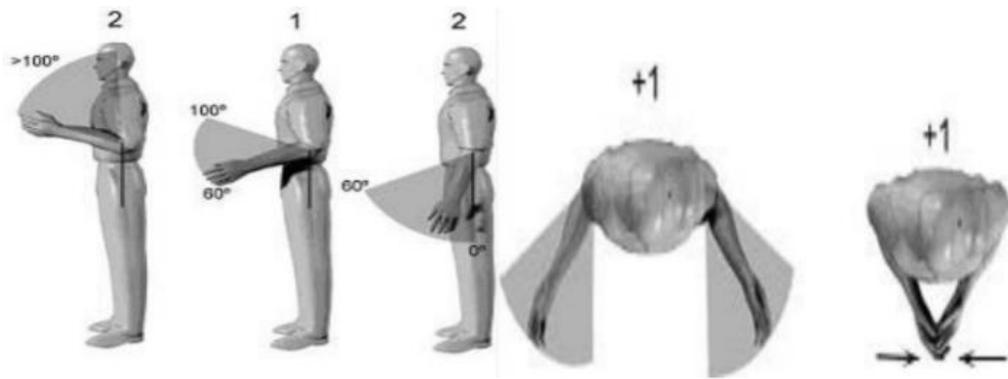
<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>

La utilización del método RULA permite realizar evaluaciones de posturas concretas, además es muy fácil de utilizar y de interpretar. Este método nos dice que se debe observar la actividad laboral que desempeñe el trabajador durante diferentes ciclos de trabajo con el fin de poder hacer las mediciones de las posturas que adoptan los trabajadores, estas mediciones se realiza por medio de ángulos que se constituyen en los diferentes miembros del cuerpo en relación con la postura que se desee evaluar.



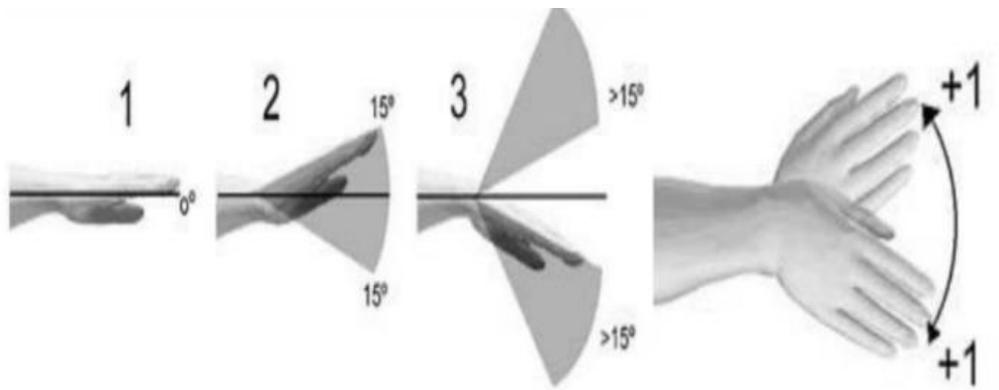
Fuente:

<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110ArCRD>



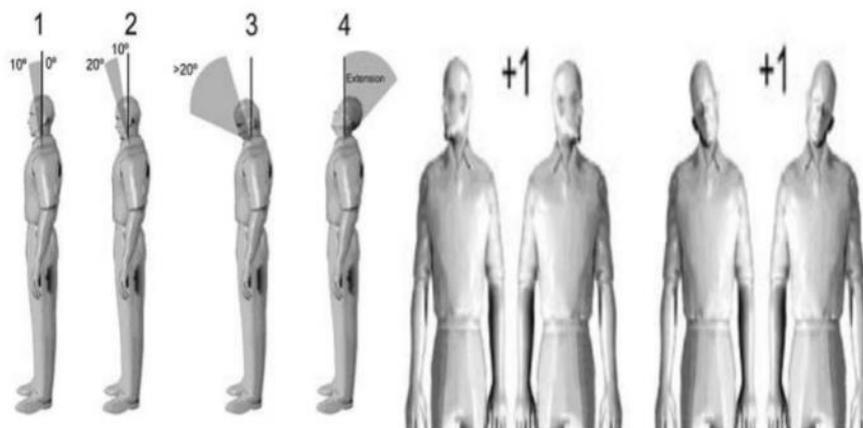
Fuente:

<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110Arcrd>



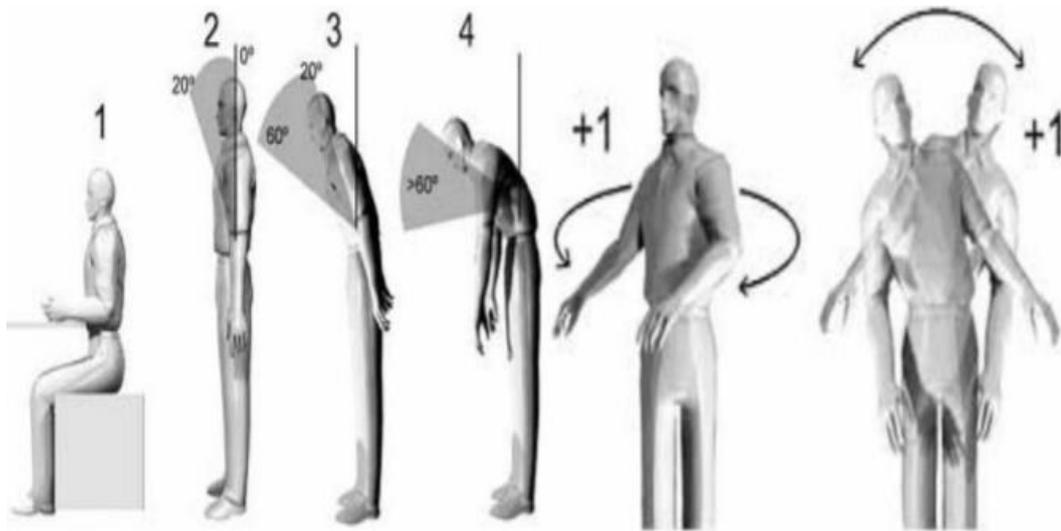
Fuente:

<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110Arcrd>



Fuente:

<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110Arcrd>



Fuente:

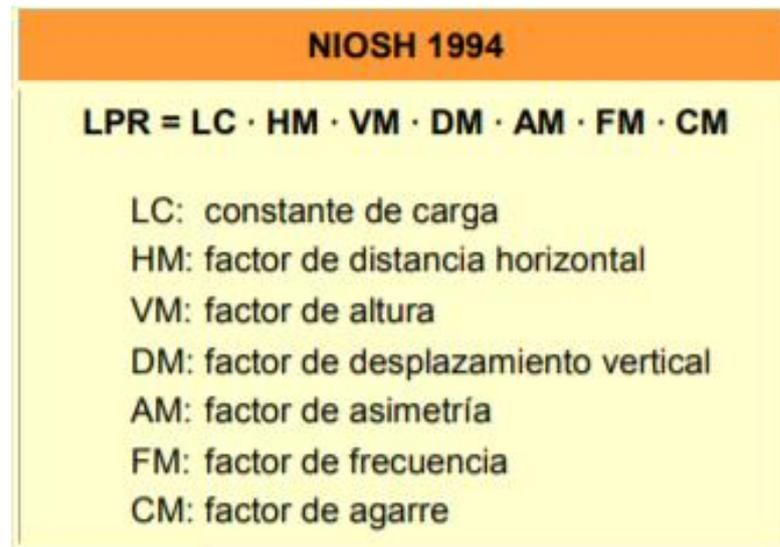
<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110Arcrd1>



Fuente:

<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110Arcrd2>

Anexo 3: Guía para la evaluación de riesgos ergonómicos método Niosh



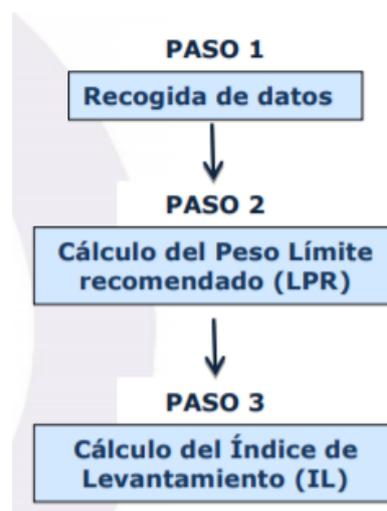
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Procedimiento para analizar tareas de levantamiento

Se debe determinar dos factores:

- a) Si la tarea realizada es simple o múltiple.
- b) Si se requiere control significativo en el destino del levantamiento.
 En el caso de que haya control significativo en el destino, se calcularán dos valores del LPR: en el origen y en el destino.

Una vez analizadas estas cuestiones se procede a realizar la evaluación, que consta, a su vez de tres pasos:



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

En resumen es un instrumento para la calificación categórica del riesgo por carga física, basado en la metodología sugerida por Niosh, el cual clasifica la carga física en leve, moderada y alta tanto para el segmento axial como para miembros superiores. Este instrumento permite una calificación ponderada de la postura (postura principal, postura mantenida, postura forzada o anti gravitacional), de la fuerza (manipulación de cargas, frecuencia de manipulación y métodos de manipulación) y del movimiento (ciclos o concentración de los movimientos, asociación de movimiento y fuerza postura al realizar el movimiento). (Bernal & Cantillo, 2003)

Variables de la ecuación

A continuación se describen cada una de las variables que son necesarias conocer para poder calcular los factores multiplicadores de la ecuación Niosh.

- **Peso de la carga.**- Es el peso del objeto que es manipulado, en kg.
- **Distancia horizontal de la carga.**- Es la distancia desde el punto medio de la línea que une la parte interna de los huesos de los tobillos al punto medio del agarre de las manos.
- **Posición vertical de la carga.**- Es la distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo, en cm.
- **Desplazamiento vertical.**- Es la diferencia de altura entre las posiciones verticales de la carga en el origen y en el destino del levantamiento, medidas en cm.
- **Ángulo de asimetría.**- Es la medida angular del desplazamiento del objeto en el plano sagital del trabajador, en grados.
- **Frecuencia de levantamiento.**- Es el número medio de levantamientos por minuto sobre un periodo de 15 minutos.
- **Calidad del agarre.**- La calidad del agarre de la mano con el objeto puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la localización vertical de las manos durante el levantamiento. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

Anexo 4: Matriz de Riesgos GTC 45 aplicada al GAD Municipal San Cristóbal de Patate

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS: METODOLOGÍA GUÍA GTC 45 EMPRESA: GAD MUNICIPAL DE PATATE													
			Responsables: Oscar Omar Pico Lasluisa Erick Brayan Vega Aguiar										
Proceso	Actividades	Tareas	Rutinario (Si o No)	Peligro		Evaluación del Riesgo						Valoración del Riesgo	
				Descripción	Clasificación	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad (NP= ND*NE)	Interpretación Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de riesgo(NR) e Intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
Operativo	Mecánicas	Mantenimiento de Vehículos	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
				Aire contaminado	Ambiental	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
				Bacterias	Biológico	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
				Gases, Polvos, líquidos tóxicos	Químico	2	2	4	Bajo	25	100	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable

				Ruido	Físico	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
		Reparación de Maquinaria	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
				Ruido	Físico	2	2	4	Bajo	25	100	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
				Obstáculos en el piso	Mecánico	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
				Gases, Polvo	Químico	6	2	12	Alto	10	120	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
				Aire Contaminado	Ambiental	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
				Sobrecarga, Cables en mal estado	Eléctrico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
						Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450

Operativo	Operativas	Construcción	Si	Humedad	Físico	2	1	2	Bajo	10	20	IV Mantener las medidas de control existentes	Aceptable	
				Polvos	Químico	6	4	24	Muy Alto	10	240	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable	
				Bacterias, Parásitos	Biológico	2	2	4	Bajo	25	100	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable	
				Piso inestable, obstáculos en el piso	Mecánico	2	2	4	Bajo	25	100	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable	
	Albañilería			Si	Obstáculos en el piso, piso resbaladizo	Mecánico	2	2	4	Bajo	25	100	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
					Polvo, Productos Químicos	Químico	6	2	12	Alto	10	120	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
					Bacterias, Parásitos	Biológico	2	2	4	Bajo	25	100	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
					Posición Forzada	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable

				Agua contaminada	Ambiental	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable	
Operativo	De piso	Descarga de materiales de construcción	Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable	
				Bacterias, Hongos	Biológicos	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable	
				Polvos	Químico	6	3	18	Alto	10	180	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable	
				Suelo contaminado	Ambiental	2	3	6	Medio	10	60	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable	
	Demolición			Si	Posición Forzada, Manejo de Cargas	Ergonómico	6	3	18	Alto	25	450	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
					Obstáculos en el piso	Mecánico	6	2	12	Alto	25	300	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
					Polvo	Químico	6	3	18	Alto	10	180	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
					Bacterias	Biológicos	2	1	2	Bajo	10	20	IV Mantener las medidas de	Aceptable

												control existentes	
				Aire y Suelo contaminado	Ambiental	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención	Mejorable
Operativo	Movilización	Conducción de Volqueta	Si	Postura prolongada, movimientos repetitivos	Ergonómico	2	1	2	Medio	10	20	IV Mantener las medidas de control existentes	Aceptable
				Aire contaminado	Ambiental	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible	Mejorable
				Vibración	Físico	6	4	24	Muy Alto	10	240	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
				Polvo	Químico	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible	Mejorable
		Conducción de Maquinaria pesada (Retroexcavadora)	Si	Postura prolongada, movimientos repetitivos	Ergonómico	2	1	2	Medio	10	20	IV Mantener las medidas de control existentes	Aceptable
				Aire contaminado	Ambiental	2	2	4	Bajo	10	40	III Mejorar si es posible	Mejorable
				Vibración	Físico	6	4	24	Muy Alto	10	240	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable
				Polvo	Químico	6	3	18	Alto	10	180	II Corregir y adoptar medidas de control de inmediato	No Aceptable

Elaborado por: Pico Oscar, Vega Erick; 2019.

Anexo 5: Ficha de Evaluación Ergonómica Método Rula

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIYA INGENIERÍA INDUSTRIAL	
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MÉTODO RULA			
GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LD		GRUPO A – EXTREMIDADES SUPERIORES LI	
Brazo:	Flexión entre 45° y 90°	Brazo:	Flexión entre 45° y 90°
	El hombro no está elevado		El hombro no está elevado
	No hay abducción de brazos		No hay abducción de brazos
	No hay apoyo de antebrazos		No hay apoyo de antebrazos
Antebrazo:	Flexión <60°	Antebrazo:	Flexión <60°
	No cruza la línea central del cuerpo		No cruza la línea central del cuerpo
	No se desplaza hacia los lados		No se desplaza hacia los lados
Muñeca:	Posición Neutra	Muñeca:	Posición Neutra
	No presenta desviación radial o cubital		No presenta desviación radial o cubital
	Pronación o supinación media		Pronación o supinación media

GRUPO B – CUELLO Y TRONCO					
Cuello	Flexión entre 10° y 20°				
	NO hay rotación de cuello				
	NO hay inclinación lateral				
Tronco	Flexión >60°				
	NO hay torsión de tronco				
	NO hay inclinación lateral				
Pie	De pie, peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición.				
COMÚN A Y B					
Fuerza: Carga Superior a			Musculo: Resto de casos		
RESULTADOS					
GRUPO A - LD		GRUPO A - LI		GRUPO B	
Brazo		Brazo		Cuello	
Antebrazo		Antebrazo		Tronco	
Muñeca		Muñeca		Pie	
Muñeca giro		Muñeca giro			

Fuente: Elaborado por Pico Oscar, Vega Erick; 2019

Anexo 2	Hoja de vida del Investigador 1	1/1						
<p style="text-align: center;">INFORMACIÓN PERSONAL</p> <p>Nombres y Apellidos: Oscar Omar Pico Lasluisa Fecha de Nacimiento: 1996 Lugar de Nacimiento: Caracas, Venezuela Ciudad de Domicilio: Tungurahua, Ambato Número Celular: 0995754552 Correo Electrónico: oscar.pico1@utc.edu.ec Tipo Sanguíneo: O+</p>								
<p><u>Primaria</u></p> <p>2006 Escuela “Santa Ana” Caracas-Venezuela Caracas-Venezuela</p>								
<p><u>Secundaria</u></p> <p>2012 Título de Bachiller Físico Matemático Ambato- Ecuador Instituto Tecnológico Superior “María Natalia Vaca”</p>								
<p><u>Superior</u></p> <p>Actualidad Culminando estudios de Ingeniería Industrial</p> <p>Latacunga-Ecuador Universidad Técnica de Cotopaxi</p>								
<p><u>Programas Manejados</u></p> <p>Office (Word, Excel, Power Point), Autodesk AutoCAD.</p>								
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><u>Idiomas</u></td> <td style="width: 50%;"><u>Dirección Domiciliaria</u></td> </tr> <tr> <td>Español: Natal</td> <td>Ciudadela Juan Montalvo Calle Imbabura y Cotopaxi</td> </tr> <tr> <td>Inglés: Suficiencia</td> <td>Ambato-Tungurahua-Ecuador</td> </tr> </table>			<u>Idiomas</u>	<u>Dirección Domiciliaria</u>	Español: Natal	Ciudadela Juan Montalvo Calle Imbabura y Cotopaxi	Inglés: Suficiencia	Ambato-Tungurahua-Ecuador
<u>Idiomas</u>	<u>Dirección Domiciliaria</u>							
Español: Natal	Ciudadela Juan Montalvo Calle Imbabura y Cotopaxi							
Inglés: Suficiencia	Ambato-Tungurahua-Ecuador							
<p>EXPERIENCIA LABORAL</p> <p>GAD MUNICIPAL SAN CRISTÓBAL DE PATATE Realizó extensión Universitaria en el desarrollo del Proyecto: “Gestión de seguridad y salud ocupacional para el mejoramiento del Ambiente Laboral en las instalaciones del Gad Municipal San Cristóbal de Patate”. Prácticas Pre Profesionales</p>								
<p>DESARROLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación estratégica de la gestión de seguridad y salud. • Medición de riesgos. • Control de riesgos • Prevención de riesgos mayores 								

Anexo 3	Hoja de vida del Investigador 2	1/1
INFORMACIÓN PERSONAL		
Nombres y Apellidos: Erick Brayan Vega Aguiar Fecha de Nacimiento: 1995 Lugar de Nacimiento: Patate, Ecuador Ciudad de Domicilio: Tungurahua, Patate Número Celular: 0997401767 Correo Electrónico: erick.vega8@utc.edu.ec Tipo Sanguíneo: O+		
<u>Primaria</u>		
2006	Escuela “13 de Septiembre”	
Ambato-Ecuador	Patate- Ecuador	
<u>Secundaria</u>		
2012	Título de Bachiller Físico Matemático	
Ambato- Ecuador	Colegio Nacional “Mariano Benítez”	
<u>Superior</u>		
Actualidad	Culminando estudios de Ingeniería Industrial	
Latacunga-Ecuador	Universidad Técnica de Cotopaxi	
<u>Programas Manejados</u>		
Office (Word, Excel, Power Point), Autodesk AutoCAD.		
<u>Idiomas</u>		<u>Dirección Domiciliaria</u>
Español: Natal		Vía a Leito
Inglés: Suficiencia		Patate-Tungurahua-Ecuador
EXPERIENCIA LABORAL		
GAD MUNICIPAL SAN CRISTOBAL DE PATATE		
Realizó extensión Universitaria en el desarrollo del Proyecto: “Gestión de seguridad y salud ocupacional para el mejoramiento del Ambiente Laboral en las instalaciones del Gad Municipal San Cristóbal de Patate”.		
Practicas Pre Profesionales		
DESARROLLO:		
<ul style="list-style-type: none"> • Planificación estratégica de la gestión de seguridad y salud. • Medición de riesgos. • Control de riesgos • Prevención de riesgos mayores 		