

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
AGROINDUSTRIA**

**EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS
PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PARA EL CONTROL DEL
RIESGO ERGONÓMICO, EN EMPLEADOS DE LA SECCIÓN DE
PULIDO Y ESMALTADO DE LA EMPRESA FRANZ VIEGENER,
AREA ANDINA S.A.**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER (MSc.) EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

MARÍA JOSÉ ORTIZ PÁEZ

mjoseortizq@yahoo.com

DIRECTOR: LCDO. ATILIO MARCELO RUSSO PUGA, MSc.

marcelorussop@gmail.com

CO-DIRECTORA: ING. GLORIA MARIBEL LUNA AGUILERA, MSc.

maribel.luna@epn.edu.ec

Quito, diciembre 2015

© Escuela Politécnica Nacional (2015)
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo, María José Ortiz Páez, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

María José Ortiz Páez

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por María José Ortiz Páez, bajo mi supervisión.

Lcdo. Atilio Marcelo Russo Puga MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. Gloria Maribel Luna Aguilera MSc.
CO-DIRECTORA DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la valentía de superar los obstáculos y dificultades en mi vida y por hacer realidad este sueño anhelado.

De igual manera me gustaría agradecer sinceramente a mis asesores de Tesis Lcdo. Marcelo Russo e Ing. Maribel Luna, por su orientación, motivación y paciencia para lograr el objetivo trazado.

Y a todas aquellas personas que colaboraron para que concluya con la tesis, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios quien con su infinita bondad y amor me ha dado la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que he dado, por iluminar mi mente e inspirar mi vida para concluir la tesis.

A mi esposo e hijos quienes fueron un gran apoyo emocional durante este tiempo, por estar siempre en los momentos importantes de mi vida.

Para todos ellos hago esta dedicatoria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | PÁGINA |
|--|---------------|
| RESUMEN | xiii |
| INTRODUCCIÓN | xv |
| 1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 1 |
| 1.1 Movimientos repetitivos de miembros superiores | 1 |
| 1.2 Magnitud del problema | 3 |
| 1.3 Factores de riesgos relacionados con los trastornos músculo esqueléticos | 3 |
| 1.4 Enfermedades osteo musculares por movimientos repetitivos de miembros superiores | 8 |
| 1.4.1 Conducta a seguir según las alteraciones que se detecten | 11 |
| 1.4.2 Vigilancia de la salud de los trabajadores | 12 |
| 1.4.3 Protocolo médico específico | 14 |
| 1.4.3.1 Exploración clínica específica | 15 |
| 1.4.3.2 Criterios de valoración | 17 |
| 1.5 Intervención ergonómica frente a los riesgos asociados | 18 |
| 1.5.1 Plan de control de riesgos | 19 |
| 1.5.1.1 Jerarquías de control de riesgos | 19 |
| 1.5.1.2 Controles operacionales | 20 |
| 1.5.2 Evaluación del riesgo | 21 |
| 1.5.2.1 Evaluación cualitativa | 21 |
| 1.5.2.2 Evaluación cuantitativa | 22 |
| 1.6 Método de evaluación ergonómica OCRA | 22 |
| 1.6.1 Antecedentes | 22 |
| 1.6.2 Aplicación | 24 |
| 1.7 Pausas activas | 25 |
| 1.7.1 Definición | 25 |
| 1.7.2 Antecedentes | 25 |
| 1.7.3 Beneficios de las Pausas Activas en el trabajo | 26 |
| 1.7.4 Impacto en Ecuador de las pausas activas | 27 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2 | MATERIALES Y MÉTODOS | 28 |
| 2.1 | Identificación y categorización de las causas a través de la matriz de riesgos | 28 |
| 2.2 | Evaluación ergonómica | 29 |
| 2.2.1 | Método OCRA formas de aplicación | 29 |
| 2.2.2 | Constante de la frecuencia de acción | 30 |
| 2.2.3 | Factor fuerza | 31 |
| 2.2.4 | Factor postura | 31 |
| 2.2.5 | Factor elementos complementarios | 32 |
| 2.2.6 | Factor períodos de recuperación | 33 |
| 2.2.7 | Factor duración | 34 |
| 2.3 | Determinación de las medidas de prevención y control para el riesgo ergonómico | 34 |
| 2.4 | Implementación de un plan de medidas preventivas y correctivas | 35 |
| 2.5 | Verificación de medidas preventivas y correctivas con la reevaluación del método ergonómico OCRA | 36 |
| 3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 38 |
| 3.1 | Descripción de los resultados obtenidos en la matriz de evaluación de riesgos en las secciones de pulido y esmaltación | 38 |
| 3.2 | Descripción de los resultados de las áreas de pulido y esmaltado | 40 |
| 3.2.1 | Riesgo ergonómico generado según el puesto de trabajo | 41 |
| 3.2.2 | Riesgo ergonómico generado según actividades rutinarias | 42 |
| 3.2.3 | Riesgo ergonómico generado según actividades no rutinarias | 44 |
| 3.2.4 | Riesgo ergonómico generado según máquinas y herramientas | 46 |
| 3.2.5 | Riesgos ergonómicos ponderados | 48 |
| 3.2.5.1 | Sobre-esfuerzo físico | 49 |
| 3.2.5.2 | Levantamiento manual de objetos | 50 |
| 3.2.5.3 | Movimiento corporal repetitivo | 51 |
| 3.2.5.4 | Posición forzada | 52 |
| 3.2.5.5 | Uso inadecuado de las pantallas de visualización | 53 |
| 3.2.5.6 | Resumen de procesamiento de datos | 54 |
| 3.2.6 | Medidas direccionadas del riesgo ergonómico | 55 |
| 3.2.6.1 | Medidas direccionadas del sobre-esfuerzo físico | 55 |
| 3.2.6.2 | Medidas direccionadas del levantamiento manual de objetos | 55 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.2.6.3 | Medidas direccionadas del movimiento corporal repetitivo | 56 |
| 3.2.6.4 | Medidas direccionadas de la posición forzada | 57 |
| 3.2.6.5 | Medidas direccionadas del uso inadecuado de pantallas de visualización | 57 |
| 3.2.6.6 | Discusión de las medidas direccionadas del riesgo ergonómico | 58 |
| 3.3 | Resultados del método OCRA | 58 |
| 3.3.1 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo terminador pulidor | 58 |
| 3.3.2 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo recuperador de piezas | 61 |
| 3.3.3 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo esmaltador | 63 |
| 3.3.4 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de jefe de grupo de esmaltación | 65 |
| 3.3.5 | Análisis del riesgo ergonómico ponderado por miembro | 67 |
| 3.4 | Medidas preventivas y correctivas para reducir el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo | 69 |
| 3.4.1 | Medida técnica a incorporar en la sección de pulido | 69 |
| 3.4.2 | Medida técnica a incorporar en la sección de pulido y esmaltado | 70 |
| 3.4.3 | Ejercicios de calentamiento, estiramiento y fortalecimiento muscular en las secciones de pulido y esmaltado | 71 |
| 3.5 | Verificación de las medidas preventivas y correctivas con el método OCRA | 77 |
| 3.5.1 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta | 79 |
| 3.5.2 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta | 81 |
| 3.5.3 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta | 83 |
| 3.5.4 | Evaluación del riesgo ergonómico del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta | 85 |
| 4 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 88 |
| 4.1 | Conclusiones | 88 |
| 4.2 | Recomendaciones | 90 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 91 |
| | ANEXOS | 97 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | PÁGINA |
|---|--------|
| Tabla 1.1. Factores que potencialmente contribuyen al desarrollo de TME | 5 |
| Tabla 1.2. Tabla de valoración | 17 |
| Tabla 2.1. Constante de frecuencia de acciones (nº acciones/min) | 30 |
| Tabla 2.2. Factor de fuerza | 31 |
| Tabla 2.3. Factor postural | 32 |
| Tabla 2.4. Factores adicionales | 33 |
| Tabla 2.5. Factores periodos de recuperación | 33 |
| Tabla 2.6. Factor de duración | 34 |
| Tabla 2.7. Tabla de clasificación del Índice OCRA y escala de color para el riesgo | 34 |
| Tabla 3.1. Riesgo por puesto de trabajo en la sección de pulido y esmaltación | 40 |
| Tabla 3.2. Riesgo ergonómico por puesto de trabajo | 41 |
| Tabla 3.3. Riesgo ergonómico por actividades rutinarias | 43 |
| Tabla 3.4. Riesgo ergonómico por actividades no rutinarias | 45 |
| Tabla 3.5. Riesgo ergonómico por máquinas y herramientas | 47 |
| Tabla 3.6. Riesgos ergonómicos ponderados | 48 |
| Tabla 3.7. Riesgo ergonómico según el sobre-esfuerzo físico (SPSS) | 49 |
| Tabla 3.8. Riesgo ergonómico según el levantamiento manual de objetos (SPSS) | 50 |
| Tabla 3.9. Riesgo ergonómico según el movimiento corporal repetitivo (SPSS) | 51 |
| Tabla 3.10. Riesgo ergonómico según la posición forzada (SPSS) | 52 |
| Tabla 3.11. Riesgo ergonómico según el uso inadecuado de las pantallas de visualización (SPSS) | 53 |
| Tabla 3.12. Resumen de procesamiento de datos | 54 |
| Tabla 3.13. Medidas direccionadas del sobre-esfuerzo físico | 55 |
| Tabla 3.14. Medidas direccionadas del levantamiento manual de objetos | 56 |

| | |
|--|----|
| Tabla 3.15. Medidas direccionadas del movimiento corporal repetitivo | 56 |
| Tabla 3.16. Medidas direccionadas de la posición forzada | 57 |
| Tabla 3.17. Medidas direccionadas al uso inadecuado de pantallas de visualización | 58 |
| Tabla 3.18. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo terminador pulidor | 59 |
| Tabla 3.19. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo terminador pulidor | 60 |
| Tabla 3.20. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo terminador pulidor | 60 |
| Tabla 3.21. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo recuperador de piezas | 61 |
| Tabla 3.22. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo recuperador de piezas | 62 |
| Tabla 3.23. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo recuperador de piezas | 62 |
| Tabla 3.24. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo esmaltador | 64 |
| Tabla 3.25. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo esmaltador | 64 |
| Tabla 3.26. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo esmaltador | 65 |
| Tabla 3.27. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación | 66 |
| Tabla 3.28. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación | 66 |
| Tabla 3.29. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación | 67 |
| Tabla 3.30. Riesgo ergonómico ponderado por miembro | 68 |
| Tabla 3.31. Reducción de riesgo | 77 |
| Tabla 3.32. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta | 80 |
| Tabla 3.33. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta | 80 |
| Tabla 3.34. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta | 81 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.35. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta | 82 |
| Tabla 3.36. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta | 82 |
| Tabla 3.37. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta | 83 |
| Tabla 3.38. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta | 84 |
| Tabla 3.39. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta | 84 |
| Tabla 3.40. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta | 85 |
| Tabla 3.41. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta | 86 |
| Tabla 3.42. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta | 86 |
| Tabla 3.43. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta | 87 |
| Tabla AI.1. Nómina de trabajadores sección pulido y esmaltado | 98 |
| Tabla AII.1. Peso a manipular según el peso y sexo | 100 |
| Tabla AIII. 1. Análisis de las tareas y factores de riesgos | 101 |
| Tabla AIII. 2. Métodos de evaluación según los factores de riesgos | 102 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | PÁGINA |
|---|--------|
| Figura 3.1. Riesgo ergonómico por puesto de trabajo | 42 |
| Figura 3.2. Riesgo ergonómico por actividades rutinarias | 44 |
| Figura 3.3. Riesgo ergonómico por actividades no rutinarias | 46 |
| Figura 3.4. Riesgo ergonómico según el esfuerzo físico (SPSS) | 49 |
| Figura 3.5. Riesgo ergonómico según el levantamiento manual de objetos (SPSS) | 50 |
| Figura 3.6. Riesgo ergonómico según el movimiento corporal repetitivo (SPSS) | 51 |
| Figura 3.7. Riesgo ergonómico según la posición forzada (SPSS) | 52 |
| Figura 3.8. Riesgo ergonómico según el uso inadecuado de las pantallas de visualización (SPSS) | 53 |
| Figura 3.9. Riesgo ergonómico ponderado por miembro | 68 |
| Figura 3.10. Características de la pulidora angular BOSCH GPO 14 CE | 69 |
| Figura 3.11. Características de la grúa de apoyo Partner Equo – Pe | 70 |
| Figura 3.12. Ejercicios de estiramiento para hombros | 71 |
| Figura 3.13. Ejercicios de fortalecimiento muscular para miembros superiores | 72 |
| Figura 3.14. Ejercicios de relajación de manos y muñecas | 73 |
| Figura 3.15. Ejercicios de fortalecimiento muscular y estiramiento en antebrazos y manos | 74 |
| Figura 3.16. Ejercicios de estiramiento de manos y fortalecimiento muscular de miembros inferiores | 75 |
| Figura 3.17. Ejercicios de estiramiento en miembros inferiores | 76 |
| Figura 3.18. Reasignación del área de pulido | 78 |
| Figura 3.19. Reasignación del área de esmaltado | 79 |

| | |
|---|-----|
| Figura AIV.1. Enfermedades Músculo esqueléticas por movimientos repetitivos en miembros superiores | 104 |
| Figura AIV.2. Evaluación clínica ocupacional del Síndrome de Túnel Carpiano | 105 |
| Figura AIV.3. Evaluación clínica ocupacional del Síndrome de Túnel Carpiano | 106 |
| Figura AIV.4. Evaluación clínica ocupacional de la enfermedad de Quervain | 107 |
| Figura AIV.5. Evaluación clínica ocupacional de la Epicondilitis | 108 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | PÁGINA |
|--|---------------|
| ANEXO I | |
| Nómina de trabajadores tratados | 98 |
| ANEXO II | |
| Carga máxima admisible según el peso y género | 100 |
| ANEXO III | |
| Factores de riesgo en relación a las tareas | 101 |
| ANEXO IV | |
| Programa de vigilancia médica para enfermedades músculo esqueléticas | 104 |

GLOSARIO

Acción técnica: Conjunto de movimientos de uno o varios segmentos corporales que posibilitan ejecutar una operación (Colombini, 2009, p. 36).

Ambiente laboral: Es aquel entorno, que se compone por diversas condiciones, principalmente sociales, culturales y físicas, relacionadas con el trabajo, dentro del cual se lleva a cabo actividades productivas, las cuales son sujetas a algún tipo de remuneración (Castillo, 2008, p. 128).

Cadenas cinemáticas: Es la ejecución de un conjunto de músculos en actividad para realizar un movimiento. Cada músculo ejecuta un movimiento parcial, que es integrante de un movimiento total al que designamos cadenas cinemáticas (Infomed, 2010, p. 1).

Ciclos de trabajo: Acciones técnicas ejecutadas en una duración de tiempo que determina a la tarea como recurrente (Ministerio de Salud Chile, 2012, p. 9).

Ergonomía: Se conceptualiza como aquella ciencia, enfocada a estudiar el diseño, las herramientas y demás tareas que un individuo desempeña diariamente, tras la búsqueda de la optimización de los elementos que conforman su sistema (Castillo, 2008, p. 1).

Fatiga física: Disminución de la capacidad de trabajo durante un tiempo determinado (González, 2008, p. 180).

Frecuencia: Indica el número de acciones técnicas por unidad de tiempo es decir el número de acciones por minuto (Colombini, 2009, p. 36).

Fuerza: Contracción producida en los músculos al esfuerzo que se realiza para la ejecución de una actividad (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 43).

Incidencia: Cantidad de casos actuales de una enfermedad, en un tiempo determinado (Quintana, 2012, p. 8).

Pausa: Tiempo que permite la restauración de los músculos para continuar con las actividades en el trabajo (Ministerio de Salud Chile, 2012, p. 9).

Periodo de Recuperación: Tiempo de descanso que sigue a un periodo de actividad muscular que posibilita la recuperación fisiológica de los músculos para realizar las actividades laborales, que no imprescindiblemente está considerado en la organización del trabajo (Ministerio de Salud Chile, 2012, p. 9).

Postura: Posición de las diferentes partes del cuerpo ejecutadas por cada articulación principal de las extremidades superiores en armonía (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 43).

Posturas Dinámicas: Posiciones extremas que se realizan durante el desarrollo de una actividad o tarea requiriendo desplazamientos para ejecutarla (Prevalía, 2008, p. 11).

Posturas Estáticas: Posiciones que se mantienen durante periodos de tiempo prolongados sin movimiento (Prevalía, 2008, p. 10).

Postura Forzada: Postura de trabajo donde las regiones anatómicas abandonan la posición natural de bienestar a una posición forzada con la subsecuentes lesiones por sobrecarga (Prevalía, 2008, p. 8).

Prevalencia: Población que padece una enfermedad en un tiempo determinado (Quintana, 2012, p. 12).

Pronación: Movimiento a nivel del antebrazo con el objetivo de rotar la mano de una posición palmar a dorsal, en el cual interviene la articulación radio humeral y se produce un cruzamiento del radio por encima del cúbito (Gerard, 1999, p. 243)

Síndrome del Túnel Carpiano: Afectación del nervio mediano caracterizado por presentar dolor, parestesias y entumecimiento (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 40).

Tarea laboral: Actividad durante el trabajo que alcanza un resultado específico (Colombini, 2009, p. 36).

Tareas Repetitivas: Actividades con ciclos menores a 30 s o movimientos que se reiteran más de un 50% del tiempo de un período (González y Floria, 2009, p. 1237).

Tareas no repetitivas: Su enfoque esta direccionado a las acciones no cíclicas de las extremidades superiores (Colombini, 2009, p. 36).

Trastornos Músculo esqueléticos: Son lesiones osteo musculares producidas en el aparato locomotor de tipo inflamatorio o degenerativo, causado por el trabajo y el entorno en que se desarrolla (Secretaría de Salud Laboral, 2008, p. 9).

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objetivo realizar la implantación de medidas correctivas y preventivas para el control del riesgo ergonómico en operarios del área de Sanitarios en las secciones de pulido y esmaltación de la Empresa Franz Viegener, Área Andina S.A.

Para facilitar el desarrollo de la implantación de medidas, se realizó inicialmente la matriz de riesgos del trabajo que permitió la identificación y categorización cualitativa de los riesgos que se enfocaba al levantamiento manual de las piezas, sobre-esfuerzo físico, movimientos repetitivos de las extremidades superiores y posiciones forzadas durante la jornada laboral, en los seis puestos de trabajo terminador pulidor, recuperador de piezas, esmaltado, auxiliar de esmaltación, jefe de grupo de esmaltación y supervisor de las secciones correspondientes a pulido y esmaltación.

Posteriormente se realizó un análisis comparativo con datos obtenidos de los mismos puestos de trabajo usando el método estadístico SPSS 21 con la finalidad de combinar y valorar la información emitida y tomando en cuenta el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo se empleó el método OCRA que nos permite medir los riesgos cuantitativamente ligados a los movimientos repetitivos de miembros superiores, encontrando que el terminador pulidor, recuperador de piezas, esmaltador y jefe de grupo de esmaltación, mantienen un riesgo alto pero el auxiliar de esmaltación a largo plazo presentará de igual forma el mismo nivel de riesgo ergonómico calificado como alto.

Por lo tanto fue necesario incorporar medidas técnicas, con la adquisición de tres pulidoras angulares BOSCH GPO 14 CE y dos elevadores manipulables Parther Equo-Pe distribuidos en la sección de pulido y esmaltación junto al programa de Pausas Activas.

En el transcurso de seis meses se realizó la verificación de la implantación de las medidas preventivas y correctivas con el Método OCRA que redujo el riesgo ergonómico de alto a muy leve en los puestos de trabajo terminador pulidor y recuperador de piezas.

En los puestos de trabajo de esmaltador y jefe de grupo de esmaltación el riesgo ergonómico disminuyó de alto a leve.

Además de reducir el riesgo ergonómico, las medidas técnicas implantadas permitieron un incremento productivo en la sección de pulido lo que permitió reasignar el personal de pulido a esmaltado para equilibrar la producción y con el manejo del elevador permitió un descanso en las actividades repetitivas.

INTRODUCCIÓN

Franz Viegener, es una compañía líder en el Ecuador y a nivel de Latinoamérica, posee un gran renombre, dentro del sector de fabricación y comercialización de grifería, sanitarios y complementos, ofrece una amplia variedad de productos destinados al uso cotidiano en baños, cocinas e instalaciones sanitarias.

El trabajo desempeñado en esta empresa, es lleno de riesgos tanto por el manejo de materiales, así como para los mismos trabajadores, quienes desempeñan sus actividades de manera repetitiva, sobre todo con sus miembros superiores, es decir, se precisa de una ejecución continuada de ciclos de trabajo análogos, en los que cada ciclo de trabajo se asemeja durante cada proceso, mediante series temporales, acompañadas de un patrón de fuerza, con sus particularidades dentro del espacio y su correspondiente movimiento articular.

Los movimientos repetitivos sobre los miembros superiores, tienen un origen multifactorial que contribuyen a efectos sobre la salud, tales como: tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias, entre otros (González, 2008, p. 185).

A fin de poder aplicar una metodología de evaluación ergonómica se ha ejecutado el Modelo OCRA para analizar los movimientos repetitivos de los miembros superiores.

El Método OCRA, se encuentra direccionado al estudio del enfoque que se le puede dar a un esfuerzo pequeño, a través del cual se tiene la capacidad de obtener información relacionada con la valoración de los niveles de riesgo, derivados de los movimientos frecuentes que se llevan a cabo en determinadas actividades y su correspondiente movilidad.

1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Dentro del contexto laboral, todo trabajador está expuesto a distintos riesgos ya que a pesar del avance tecnológico en las líneas de producción, persiste la necesidad de participación del ser humano para que dicho proceso se lleve a cabo, estando expuesto por lo tanto a diversas causas de riesgos para la salud. De ahí la importancia de realizar el estudio sobre las condiciones de trabajo, identificar los riesgos, evaluar su magnitud y buscar las acciones necesarias para prevenir, controlar o minimizar los daños que pueden sufrir los trabajadores (González, 2008, p. 200).

Mayoritariamente el 92% de los riesgos laborales pueden ser evitados por medio de las correctas medidas de prevención en cada área de trabajo, para lo cual se debe mantener un equilibrio al realizar los movimientos del cuerpo, evitando posturas forzadas, fuerza manual excesiva, ciclos de trabajo repetitivos y tiempo de descanso insuficiente (González y Floria, 2009, p. 1237).

1.1 MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

Los movimientos repetitivos en la jornada laboral se caracterizan por ser constantes y prolongados; que involucran a uno o varios grupos musculares desencadenando una serie de signos y síntomas que al final provocan lesión (Ankrum, 2009, p. 58).

El trabajo es considerado repetitivo, cuando la duración de las acciones técnicas ejecutadas es menor de 30 s y se repiten secuencialmente durante la jornada manteniendo similitud en frecuencias, fuerzas aplicadas y demás características propias del movimiento (Silvertein, 1986, p. 16).

Los trastornos músculo esqueléticos son lesiones frecuentes que presentan los trabajadores, considerando un asunto problemático en el ámbito de la salud y ocasionando impacto económico a nivel de las empresas (Asensio y Bastante, 2012, p. 16).

Actualmente existen diferentes denominaciones para mencionar las lesiones producidas por los movimientos repetitivos porque no existe un acuerdo unánime entre los países para nombrar este tipo de lesiones:

- Trastornos músculo esqueléticos (Francia).
- Trastornos por traumas acumulados (Estados Unidos).
- Traumatismos por esfuerzos repetitivos (Gran Bretaña).
- Micro traumatismos repetitivos (España).

Estas nominaciones abarcan un mismo concepto que comprenden lesiones osteo musculares producidas en el aparato locomotor de tipo inflamatorio o degenerativo, causados por el trabajo y en el entorno en que se desarrollan (González, 2008, p. 182; Secretaría de Salud Laboral, 2008, p. 9).

Las lesiones músculo esqueléticas ocasionadas por las tareas periódicas, producen dolor en las regiones de cuello, hombro, mano y muñeca básicamente (Álvarez, 2010, p. 26).

Los movimientos repetitivos pueden ocasionar micro traumatismos que se produce por trabajos que demandan repetición, esfuerzo y posturas forzadas, originando dolor en miembros superiores, desgarros y lesión de los tejidos y articulaciones.

La actividad de una fuerza manual excesiva repetitivamente genera sinergia para la generación de lesiones osteo musculares.

Las posturas extremas junto con los movimientos repetitivos y la fuerza potencian a que se produzcan las enfermedades osteo musculares, afectando a la cadena articular del miembro superior (Gómez, 2010, p. 219).

1.2 MAGNITUD DEL PROBLEMA

Las estadísticas a nivel mundial colocan a las lesiones osteo musculares como el riesgo de mayor incidencia relacionado con la actividad laboral (Ministerio de Salud Chile, 2012, p. 7).

Las enfermedades osteo musculares son un problema relevante y frecuente en la Unión Europa, el 40 % de los cuales corresponden a lesiones osteo musculares y accidentes de trabajo. Los trabajadores que padecen una lesión laboral no solamente sufren la lesión corporal; también se afectan su calidad de vida, su economía, y sus niveles de ausentismo laboral aumentan (Asensio y Bastante, 2012, p. 16).

En Europa durante 1998 las enfermedades ocupacionales que se consideraban como primera causa correspondían al levantamiento de cargas pesadas seguidas por movimientos repetitivos y ritmo acelerado de trabajo.

El Informe de Enfermedad Profesional en Colombia, desde el 2001 hasta el 2004, agrupa a las enfermedades osteo musculares, que corresponden al 65% de 777 casos. Al evaluar por separado las patologías la primera causa de morbilidad en el 2001 corresponde al Síndrome del Túnel Carpiano que corresponde al 27% con un incremento en el 2004 del 32%. La epicondilitis y la tenosinovitis de Quervain ocuparon el cuarto lugar en el 2002 y 2004 con un incremento del 4% al 6% respectivamente.

Esta situación a nivel mundial ha exigido fomentar la promoción, prevención, el diagnóstico precoz y el tratamiento eficaz dentro de esta problemática (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 21).

1.3 FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS

En los lugares de trabajo está presente el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos con una alta frecuencia de que exista afectación en el sistema osteo

muscular e implica que con el transcurso del tiempo se desencadene en lesiones crónicas o enfermedades laborales (Ferguson, 2009, p. 117).

Las enfermedades músculo esqueléticas son causadas por varios factores que pueden ser de origen laboral o individual involucrados en la fisiopatogénesis, y pueden desarrollarse en períodos variables de tiempo.

Estas lesiones son de aparición lenta ignorándose la sintomatología, hasta que se instauran como una enfermedad crónica y aparece el daño permanente.

En la primera fase con respecto al dolor y cansancio la sintomatología se manifiesta en las horas de trabajo y cesa cuando no se encuentra en actividad, el tiempo de duración puede ser de semanas a meses sin disminuir el rendimiento laboral, considerando esta etapa como reversible.

En fases posteriores el dolor aparece con la jornada de trabajo y se exagera en la noche, disminuyendo la capacidad en el trabajo y se hace difícil incluso realizar actividades cotidianas.

Si los problemas se detectan en las primeras etapas generalmente se soluciona con la adaptación de medidas ergonómicas, en las etapas avanzadas es imprescindible la atención médica (Ruiz, García, Delclós y Benavides, 2007, p. 382).

La etiología de los desórdenes músculo esqueléticos es reconocida por ser multifactorial, siendo complejo identificar los factores que afectan o lesionan al trabajador.

En la Tabla 1.1 se presenta los factores de riesgos vinculados con los desórdenes músculos esqueléticos, estipulados por la Agencia Europea.

Tabla 1.1. Factores que potencialmente contribuyen al desarrollo de TME

| FACTORES FÍSICOS |
|--|
| Aplicación de fuerza (levantamiento, transporte, tracción, empuje y uso de herramientas) |
| Movimientos repetitivos |
| Posiciones forzadas y estáticas |
| Fuerza directa en herramientas y superficies |
| Vibraciones |
| Ambientes fríos o extremadamente calurosos |
| Iluminación deficiente |
| Niveles de ruido puede causar tensión en el cuerpo |
| FACTORES ORGANIZATIVOS Y PSICOSOCIALES |
| Trabajo con un alto nivel de exigencia |
| Insatisfacción en el trabajo |
| Alto ritmo en realizar labores repetitivas y monótonas |
| Déficit de apoyo del personal que labora en las áreas de trabajo |
| FACTORES INDIVIDUALES |
| Antecedentes médicos |
| Capacidad física |
| Edad |
| Obesidad y Tabaquismo |

(Ascencio, S. y Bastante, M, 2012, p. 27)

En relación con los factores individuales existe evidencia representativa de que éstos son la causa de las enfermedades osteo musculares a ser evaluadas:

- **Influencia de la edad y la antigüedad laboral**

Existe una significativa conexión, no obstante es importante reiterar que no existe la relación directa de la edad de los trabajadores con las enfermedades músculo esqueléticas, porque existen algunos factores, que influyen como es el caso de abandono del puesto de trabajo por baja laboral, discapacidad o cambio a otra actividad con menor demanda física. También, los métodos o técnicas ejecutados por el trabajador en sus actividades laborales son eficientes y seguros, creando protección frente a las enfermedades esqueléticas o las actividades físicamente más exigentes

son designadas al personal joven disminuyendo la exposición de riesgo para el grupo de edad avanzada.

A pesar de las circunstancias anotadas, en los trabajadores con edades superiores a los 50 años, existen probabilidades de presentar síntomas relacionados con lumbago lo cual se presenta como consecuencia acumulativa del riesgo a largo plazo; en el caso de que el ambiente de trabajo sea perjudicial, los síntomas aparecen en trabajadores mayores de 41 años (Asencio y Bastante, 2012, p. 36).

- **Género**

La adaptación de los puestos de trabajo y equipos se han adecuado ergonómicamente para el género masculino, induciendo en las mujeres la adopción de posturas forzadas y sobre esfuerzos físicos con susceptibilidad de presentar enfermedades osteo musculares frecuentes en las regiones del cuello y miembros superiores.

Los trabajos que ejecutan las mujeres es su mayoría son de carácter repetitivo y monótono lo cual incrementa el riesgo de enfermedades por ejemplo, el síndrome del túnel carpiano.

El sexo femenino es más sensible frente a los factores psicosociales, ocasionando estrés y como consecuencia fisiológica de éste existe tensión muscular.

La información sobre su estado de salud es notificada con mayor frecuencia por lo cual existe estadísticamente mayor prevalencia de las enfermedades osteo musculares en mujeres.

Los factores biológicos se relacionan con las enfermedades osteo musculares; este es el caso del síndrome de túnel carpiano que se exagera con el embarazo por un proceso inflamatorio, y las fluctuaciones hormonales de estrógenos tienen receptores en los tendones y ligamentos. No obstante los hombres presentan lesiones a nivel lumbar por manipulación de cargas o aplicación de fuerza (Asencio y Bastante, 2012, p. 38).

- **Influencia de medidas antropométricas**

El peso, talla y el índice de masa corporal son considerados como factores latentes en el riesgo de las enfermedades músculo esqueléticas; este es el caso de la obesidad, significativo para síndrome de túnel carpiano en menores de 63 años, los pacientes mayores de esta edad presentan patrones diferentes de riesgo lo que sugiere que pueden existir mecanismos fisiopatológicos diferentes para este grupo etáreo (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 69).

- **Influencia del ambiente térmico**

La Agencia Europea estima que los ambientes fríos y calurosos se relacionan con las enfermedades osteo musculares, si hablamos de un ambiente caluroso en el organismo provoca cansancio a nivel muscular.

En el frío los riesgos que se presentan son directamente sobre los tejidos corporales o indirectamente al utilizar los equipos de protección durante las actividades que incrementan la carga muscular para ejecutar las tareas (Asencio y Bastante, 2012, p. 42).

Existen otros factores predisponentes en el desarrollo de los trastornos músculo esqueléticos, que se detallan a continuación tomando como referencia los estudios de investigación sobre lesiones por movimientos repetitivos:

Factores biomecánicos

- Desviaciones radiales (externas) o cubitales (internas) repetidas.
- Existencia de movimientos repetidos contra firmeza.
- Frecuentes extenso flexiones de muñeca.
- Movimientos de pronosupinación en antebrazo y/o muñeca, fundamentalmente si son elaborados contra resistencia.

Factores predisponentes

- Mujeres en período menstrual y de gestación.
- Defectos anatómicos: semilunar más grande, entre otros.
- Defectos en la calidad del líquido sinovial.

Factores desencadenantes

- Supervisión.
- Ciclo de ejecución de las actividades
- Poca autonomía.
- Carga de trabajo.
- Lesiones a nivel óseo.
- Organizacionales.
- Manejo manual de cargas.

En los trabajos que demandan frecuentemente actividades con movimientos repetitivos existen otros factores que interactúan, como es el caso de las fuerzas elevadas, que juntas desarrollan un riesgo de modo multiplicativo, incrementando de esta manera en el ser humano fatiga y lesiones a nivel osteo muscular (Ankrum, 2009, p. 33).

Otro factor determinante son las posturas extremas que al asociarse con el tiempo de exposición por minutos, días y años, intervienen en el riesgo de lesiones en los trabajos de carácter repetitivo (Álvarez, 2012, p. 49).

Además la organización en el trabajo, el clima laboral en el cual se desarrolla el trabajador, al no ser organizado, agradable y gratificante, puede ocasionar con el tiempo a nivel anatómico fatiga muscular, contractura y dolor, que se transforma en un círculo vicioso de dolor (Álvarez, 2012, p. 76).

1.4 ENFERMEDADES OSTEO MUSCULARES POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

Las lesiones producidas por los trabajos cotidianos se ubican generalmente en todas las estructuras osteo musculares y nerviosas de todo el miembro superior; por tal motivo dependiendo de la estructura anatómica afectada los diagnósticos

involucran patologías, que van desde las tendinitis hasta los atrapamientos de los nervios distales (Asencio y Bastante, 2012, p. 20).

Los micro traumatismos repetitivos en mano y muñeca, involucran patologías frecuentes que se menciona a continuación:

- Tendinitis: Es la inflamación de un tendón ocasionado por varios factores; entre los más frecuentes y relacionados con la actividad laboral es el realizar movimientos de flexo extensiones repetidas; ocasionando a nivel del tendón tensión y como consecuencia se desencadena un proceso inflamatorio en el mismo, que se describe como ensanchamiento e irregularidad (Castillo, 2008, p. 67).

- Tenosinovitis: Los tendones se encuentran recubiertos por vainas por donde recorre el líquido sinovial, que separa la vaina del tendón y cuando existe una disminución del mismo provoca una fricción a nivel de la vaina ocasionando inflamación y dolor que se incrementa cuando se realizan los movimientos de flexo extensiones repetidas y la recurrencia de los mismos ocasionan la inflamación en otros tejidos fibrosos, ocasionando una patología crónica por el deterioro y dificultad al movimiento (González, 2009, p. 89).

Un ejemplo claro es la tenosinovitis de Quervain, que ocasiona la inflamación de los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar, provocando sintomatología de dolor en el primer dedo al realizar desplazamientos repetitivos externos e internos de la mano y agarres bruscos con movimientos giratorios (Bustamante, 1995, p. 124).

- Síndrome del túnel carpiano: Es una patología frecuente que afecta a varias estructuras anatómicas como es el nervio mediano, los vasos sanguíneos y los tendones flexores de los dedos. Estas estructuras atraviesan por el túnel carpiano de la muñeca que al producirse la inflamación de la vaina del tendón ocasiona compresión a nivel de la abertura del túnel forzando el paso del nervio.

Los síntomas y signos en la fase aguda están relacionados con el dolor, edema y en la fase crónica el cuadro clínico con respecto al dolor se intensifica y la compresión del nervio provoca parestesias (entumecimiento), hormigueo y disminución progresiva al realizar fuerza con las manos, cabe recalcar que la sintomatología es progresiva afectando en primería instancia la mano con irradiación a los tres primeros dedos y posteriormente al miembro superior.

Entre las causas más frecuentes de esta patología relacionada con el trabajo están el realizar actividades que exigen esfuerzos físicos, movimientos repetitivos y posturas forzadas en miembros superiores (González, 2008, p. 135).

Los traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo afectan los tendones, los nervios y las estructuras osteo musculares, considerándose a continuación las patologías más relevantes:

- **Epicondilitis y epitrocleítis:** Enfermedades causadas por la irritación de los tendones a nivel del codo, en donde hay un deterioro de los mismos debido a que a nivel del codo predominan los tendones sin vaina, principal sintomatología que ocasionan estas patologías, es el dolor en esta área con irradiación al antebrazo, debido a un incremento de la tensión. Las actividades que exacerban estas enfermedades se deben a los movimientos de impacto, supinación o pronación repetitiva a nivel del brazo y movimientos de flexo extensión de la muñeca reiterativos (Chinchilla, 2002, p. 65).
- **Síndrome del pronador redondo:** A nivel del músculo del pronador redondo, pasa el nervio mediano, cuando este músculo se tensa o sufre un proceso inflamatorio, el nervio mediano se comprime ocasionando síntomas a nivel sensitivo y motor (González, 2008, p. 130).
- **Síndrome del túnel radial:** Es la compresión del nervio radial, ocasionado por actividades que involucran movimientos de rotación reiterativos a nivel

del brazo, en la muñeca flexión y pronación o extensión y supinación (Mondelo, Gregori, De Pedro y Gómez, 2013, p. 45).

- Tenosinovitis del extensor largo del primer dedo: Causado por movimientos de rotación frecuentes a nivel del brazo (Llaneza, 2007, p. 78).

Los traumatismos acumulativos específicos en hombros causan daño, principalmente a los músculos; siendo la patología más frecuente:

- Tendinitis del manguito de rotadores: Cuando se produce el estiramiento a nivel de los tendones o existe inflamación de la bolsa subacromial, al realizar actividades que involucre levantar los miembros superiores por encima de los hombros para alcanzar los objetos y movimientos frecuentes de abducción o flexión a nivel del brazo (Castillo, 2008, p. 34).

1.4.1 CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN

Las actuaciones relacionadas con los mecanismos encargados de erradicar o a su vez reducir los riesgos, deben considerar el poder corregir los movimientos, así como posturas extrañas u obligadas, además de los apoyos prolongados, esfuerzos y movimientos repetitivos; en fin, hay que ir tras la mejora de cada una de las condiciones laborales (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2000, p. 23).

El puesto de trabajo debe estar diseñado para mantener un equilibrio al realizar los movimientos corporales, evitando posturas forzadas, fuerza manual excesiva, actividades laborales repetitivas y periodos de recuperación deficientes (González y Floria, 2009, p. 1237).

1.4.2 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La Vigilancia de la Salud, es un instrumento encaminado a la prevención de los riesgos laborales, siendo el complemento de otras disciplinas (Seguridad Industrial, Ergonomía y Psicosociología).

El propósito primordial es la prevención orientada a salvaguardar la salud de los trabajadores, frente a las exposiciones de los diferentes riesgos laborales que ocasionen daños en su bienestar físico, mental y social (Merino, Ruggero y Junca, 2004, p. 147).

La vigilancia de la salud esta direccionada a los trabajadores individualmente y colectivamente:

- Contexto colectivo, cuando se presentan enfermedades epidemiológicas, se recopila información direccionada a conocer el número de trabajadores afectados, su frecuencia, los factores determinantes, que han ocasionado daños en la salud de los trabajadores para determinar las correspondientes estrategias de control.
- Contexto individual, consiste en la realización de procedimientos médicos y exámenes especiales periódicos relacionados con las actividades que ejecuta el trabajador, su fin es determinar si existe en el personal la presencia de enfermedades o que en el lugar de trabajo exista un riesgo latente que ocasione daño en la salud y realizar la intervención oportuna implantando medidas eficaces de prevención o control a nivel individual o colectivo.

La vigilancia de la salud también puede ser activa, cuando se sospecha de algún caso y se realiza la búsqueda del mismo.

Es pasiva cuando recoge los datos a través de la notificación de casos como por ejemplo: Registros de enfermedades producidas en el trabajo, accidentes laborales, incapacidades, certificados médicos o pruebas de reconocimientos de salud (Merino, et al., 2004 p. 148).

La vigilancia de la salud a nivel laboral esta enfatizada en el chequeo médico y la realización de exámenes de acuerdo a los riesgos que se presenten en el trabajo que son:

- Examen pre-ocupacional: Son exámenes psicofísicos de carácter obligatorio cuyo costo lo asume el empleador, su realización es antes de la incorporación del trabajador a la empresa y nos orienta si la persona se encuentra apta para desempeñar sus actividades encomendadas en relación al puesto de trabajo que es asignado.
- Evaluación o reconocimiento inicial: Realizado después de la incorporación al trabajo o cuando el trabajador está expuesto a nuevos riesgos laborales. En la evaluación se realiza el chequeo médico y se complementa con exámenes dependiendo del riesgo al cual va a estar expuesto, con el fin de conocer su estado de salud actual y en el caso de que presente alguna enfermedad es de vital importancia las indicaciones laborales y el respectivo seguimiento cumpliendo con la vigilancia de la salud.
- Evaluación o vigilancia periódica: Se realiza en un lapso de tiempo complementando con los respectivos exámenes de acorde a las necesidades. Esta evaluación se ejecuta como medida de prevención, cuando el trabajador lo solicite ante la sospecha de que su problema de salud está en relación con los riesgos laborales o haciendo énfasis en la morbilidad y ausentismo laboral que se presentan en los reportes médicos.
- Evaluación en ausencias prolongadas o evaluación de reincorporación: Tiene el propósito de indagar cual es la causa del ausentismo laboral y verificar si en el lugar de trabajo existe riesgos para los trabajadores que ocasionen vulnerabilidad para recomendar oportunamente acciones en el cuidado de la salud; siendo una medida de carácter eventual.
- Examen de retiro: Se realiza cuando existe la desvinculación laboral, con el propósito de determinar los riesgos a los cuales estuvo expuestos el

trabajador durante el tiempo de su permanencia laboral y conocer cuál es su estado de salud actual sin garantizar ausencia de enfermedad profesional, ya que esta pudiera darse aún después de terminada la relación laboral (Merino, et al., 2004 p. 151).

1.4.3 PROTOCOLO MÉDICO ESPECÍFICO

Este protocolo está orientado a los trabajadores que están expuesto al riesgo ergonómico de movimientos repetitivos en miembros superiores en el lugar de trabajo, cabe recalcar que el protocolo se lo realizará para el chequeo médico ocupacional en las áreas donde exista el riesgo ergonómico relevante, previniendo las enfermedades musculo esqueléticas o en su defecto si la enfermedad está presente; ser oportuno en el tratamiento y derivación al médico especialista quien a su vez indicará las actividades que deben realizarse en la persona (tratamiento) y en los puestos de trabajo para minimizar el daño que pueda ocurrir por los movimientos repetitivos en miembros superiores .

El objetivo es unificar criterios específicos que contemplen el examen físico de salud con respecto a la actividad laboral y el análisis de las circunstancias de trabajo, a su vez que permitan valorar si existe en el área de trabajo la exposición a riesgos que puedan provocar en el trabajador daños en la salud.

Enunciado el objetivo de este protocolo médico para movimientos repetitivos en miembros superiores, se detalla a continuación la historia clínica laboral que consiste:

- Datos de filiación del trabajador.
- Antecedentes personales: Está direccionada en obtener información con antecedentes enfocados en el sistema músculo esquelético, traumatismos o accidentes.
- Antecedentes familiares.
- Hábitos relacionados con el tiempo de exposición y su frecuencia (alcohol, tabaco, drogas, deportes y medicamentos prescritos actualmente).

- Exposiciones anteriores de riesgos en otras empresas: actividades, ocupación, descripción del puesto de trabajo y el tiempo de servicio.
- Datos de la empresa en la cual está laborando actualmente el trabajador.
- Datos con respecto al lugar de trabajo: tiempo de permanencia en el trabajo, actividades que desempeña, tiempo en que ejecuta las tareas, utilización de materiales, máquinas, herramientas u otros materiales para realizar el trabajo, horarios de trabajo, tiempos de recuperación en la jornada laboral y riesgos de exposición en el lugar de trabajo.
- Acciones de prevención y control implementados.
- Exploración clínica.
- Electrocardiograma, examen complementario en personas mayores de 40 años.

La vigilancia de la salud de carácter periódico se realizará dependiendo a los riesgos de exposición en el lugar de trabajo, que consiste en una exploración médica específica que se detalla a continuación:

1.4.3.1 Exploración clínica específica

La anamnesis y exploración clínica está dirigida a las regiones anatómicas involucradas en actividades o tareas por movimientos repetitivos en miembros superiores, articulaciones, músculos y tendones, que ejecutan la acción determinada al realizar esfuerzo a nivel de hombros, codos, muñecas, manos y dedos (González, 2008, p. 125).

La adecuada intervención frente a la sintomatología es fundamental para evitar que con el transcurso del tiempo aparezcan daños irreversibles en los tejidos y como consecuencia elude el riesgo de presentar enfermedades o lesiones.

La indagación clínica con relación a los signos aporta información relevante en un 75% para el diagnóstico. (Bustamante, 1995, p. 97).

La exploración clínica del paciente debe cumplir la siguiente secuencia:

- Inspección.
- Palpación.
- Percusión.
- Movilidad activa y pasiva.
- Signos clínicos.
- Exploraciones complementarias.

En la inspección se observan las estructuras anatómicas de los miembros superiores, si existen deformidades o están normales, se debe también buscar hallazgos de atrofas musculares, cicatrices a nivel de piel, ablación de extremidades, además la coexistencia de inflamaciones, luxaciones de los dedos, entre otros.

Por palpación y/o percusión anatómicamente se buscan áreas que producen dolor, que pueden ser localizados o irradiados.

La investigación con respecto a la movilidad activa y pasiva debe incluir:

- Hombros: abducción o separación, ante pulsión o dirección del hombro hacia adelante, retropulsión o dirección del hombro hacia atrás, aducción o aproximación, rotación interna y rotación externa.
- Codos: flexo extensión, pronosupinación.
- Muñecas: flexión dorsal, flexión palmar, inclinación radial, inclinación cubital y pronosupinación.
- Dedos: flexo extensión.

Con respecto a los signos clínicos se indaga el área de dolor, tiempo de iniciación (agudo o crónico) y su curso (continuo, en brotes o cíclico).

En la Tabla 1.2 se expone el grado de valoración en relación a los signos y síntomas que presenta el trabajador al examen físico de la valoración médica.

Tabla 1.2. Tabla de valoración

| | |
|----------------|---|
| Grado 0 | Ausencia de signos y síntomas. |
| Grado 1 | Dolor en reposo y/o existencia de sintomatología sugestiva. |
| Grado 2 | Grado 1 más contractura y/o dolor a la movilización |
| Grado 3 | Grado 2 más dolor a la palpación y/o percusión. |
| Grado 4 | Grado 3 más limitación funcional evidente clínicamente. |

(Álvarez, 2012, p. 27)

1.4.3.2 Criterios de valoración

Para determinar si existe una lesión en un trabajador considerando el puesto de trabajo, concerniente a las áreas anatómicas de hombros, codos, muñecas y dedos se deben cumplir ciertos criterios:

- Coexistencia de movimientos periódicos en el puesto laboral.
- Existencia de síntomas al concluir su jornada de trabajo de manera persistente en algunos casos.
- Los síntomas disminuyen o desaparecen al cese de sus actividades.
- Existe la correlación topográfica de las lesiones.
- Excluir patologías que no estén vinculadas con el trabajo.

A continuación se determina la calificación que se le otorga al trabajador con respecto a su estado de salud y en relación al puesto de trabajo:

- Apto.
- No apto.
- En observación.

Apto: La persona que desempeña la actividad laboral se encuentra en óptimas condiciones de salud sin presentar dolor o fatiga a nivel osteo muscular para desempeñar sus actividades en concordancia a su cargo.

No apto: Denominación que se da cuando el colaborador presenta problemas serios en su salud al ejecutar sus actividades laborales o tiene dificultad para realizarlas.

En observación: Cuando el colaborador está sujeto a estudios médicos o exámenes específicos en procura del cuidado de la salud, a fin de determinar el grado de capacidad (Álvarez, 2012, p. 25).

1.5 INTERVENCIÓN ERGONÓMICA FRENTE A LOS RIESGOS ASOCIADOS

La intervención ergonómica consiste en plantearse un esquema basado en tres etapas:

- Identificar peligros: Se identifica el riesgo asociado a una determinada tarea, identificando los riesgos más relevantes.
- Evaluación de riesgos: Valora cuantitativamente por puesto de trabajo los riesgos, por este motivo se han desarrollado diferentes métodos específicos para cada riesgo.
- Medidas correctoras: Una vez evaluados los riesgos con el método específico para los riesgos es posible establecer qué medidas concretas puede controlar el riesgo, las soluciones que se adopten deben ser realistas, eficaces, compatibles con el desarrollo de la actividad productiva y de coste razonable.
- Integración de la ergonomía en la gestión: El objetivo es detener los problemas ergonómicos que originan los riesgos, evitando que se produzca situaciones de riesgo para lo cual se debe intervenir en el diseño de puestos, selección de equipos, organización de tareas, formación de trabajadores, gestores y técnicos, política de talento humano y la participación.

Esta etapa se debería considerar el principio del esquema planteado porque es más acertado obviar un problema que pretender solucionarlo cuando ya se ha manifestado (Ruiz et al. 2007, p. 383).

1.5.1 PLAN DE CONTROL DE RIESGOS

Se fundamenta en el control de los riesgos presentes en los puestos de trabajo con el objetivo de evitar consecuencias que perjudiquen negativamente la integridad y el bienestar físico, mental y social de los trabajadores. (Floría González et al. 2006, p. 235).

Con el análisis preliminar de riesgos, cualquier persona independientemente de su su puesto de trabajo podrá priorizar y temporizar todas aquellas medidas y controles que tenga que realizar.

Para el control de riesgos se pueden aplicar dos tipos de intervenciones o medidas (Siles, 2005, p. 188):

- Preventivas: Para conseguir la mejora de las condiciones laborales puede acudir a una actuación sobre el proceso, la maquinaria o la instalación con el objetivo de disminuir los niveles de exposición a los distintos factores de riesgos.
- Correctivas: La intervención puede aplicarse en el origen del factor de riesgo, en el medio de transmisión o en el individuo afectado.

1.5.1.1 Jerarquías de control de riesgos

Al determinar los controles para adoptar medidas preventivas o correctivas, es recomendable considerar la disminución de los riesgos tomando en cuenta los siguientes niveles de jerarquía (Trujillo, 2012, p. 77):

- Eliminación.
- Sustitución.

- Controles de ingeniería.
- Señalización/advertencias o controles administrativos.
- Equipo de protección personal.

1.5.1.2 Controles operacionales

Los dos primeros niveles de jerarquía mencionados en el numeral anterior (eliminación y sustitución) no pudieron ser implementados por lo cual se debe continuar con la ejecución de las opciones técnicas y organizativas para el control de los riesgos (Sota y López, 2003, p. 33-38), que se pueden aplicar en la fuente, en el transmisor o en el receptor.

- En la fuente
 - Cambio de proceso.
 - Cambio de materiales.
 - Encerramientos.
- En el transmisor
 - Extracción localizada.
 - Ventilación general.
 - Métodos electrónicos.
 - Aumentos de distancia.
 - Orden y limpieza.
- En el receptor
 - Equipos de protección personal.
 - Capacitación o entrenamiento.
 - Menor tiempo de exposición (rotación).
 - Chequeo médico.

Para que exista un buen control de riesgos es recomendable utilizar una combinación de medidas técnicas y organizativas, es decir que no bastará con la instalación de pantallas sonorizadoras en el caso de un generador eléctrico; si no

que también será necesario mantener un control adecuado del mantenimiento, limpieza, basándose en una capacitación previa a los trabajadores de tal manera que se logre mayor eficiencia y efectividad del equipo, a fin tener un sistema organizacional de inspección (González, 1989, p. 202).

No hay que olvidar que los controles antes señalados solo son una herramienta de trabajo útil pero no suficiente (Ruiz, 2007, p. 95). La prevención de riesgos laborales para que se vuelva efectiva debe involucrar un trabajo en equipo, que lleve el compromiso de la dirección y la confianza de todos los miembros a todo nivel, esto llevará a tomar conciencia y comprobar que cumpliendo con los procedimientos, reglamentos, instrucciones, se está generando eficiencia y creando un ambiente de prevención y seguridad laboral (Sota y López, 2003, p. 136).

1.5.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO

Está dirigido a determinar el riesgo al cual se encuentran expuestos los trabajadores que no se ha podido evitar, además se recaba información de relevante importancia, que es necesaria para que el empleador permita que se adopte las medidas preventivas y correctivas en los trabajadores (Cortés, 2007, p. 120).

Existen dos tipos de evaluación de riesgos cualitativa y cuantitativa.

1.5.2.1 Evaluación cualitativa

Esta es una evaluación preliminar del riesgo que categoriza la información de acuerdo a los niveles preestablecidos cuando se dispone de pocos recursos y posteriormente con la información obtenida se realiza a corto plazo la evaluación cuantitativa con el método correspondiente a los riesgos que estén presentes en el sitio de trabajo (Méndez, 2009, p. 179).

Este formato contiene la siguiente información:

- Identificación del problema en el que se va a trabajar.
- Fecha en que se inicia el análisis de los riesgos.
- Descripción del lugar de trabajo, actividades y número de personas expuestas.
- Identificación de cada uno de los peligros del área de estudio.

1.5.2.2 Evaluación cuantitativa

El propósito de esta evaluación es observar el puesto de trabajo y determinar el posible riesgo relacionado a las actividades que involucren los movimientos repetitivos en miembros superiores.

En la bibliografía científica dentro de este campo, se encuentran algunos métodos que nos ayudan a realizar lo citado anteriormente siendo el más frecuente el método Check Liste Índice OCRA y entre otros relacionados con la carga física tenemos los métodos ANSI, IBV, RULA (Ferguson, 2009, p. 89).

La evaluación integral del riesgo es el resultado final, mostrando el nivel al cual están los trabajadores al realizar las actividades en los puestos de trabajo. Los datos obtenidos pueden variar entre niveles de situación aceptable, medio y alto (González, 2008, p. 28).

1.6 MÉTODO DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA OCRA

1.6.1 ANTECEDENTES

De acuerdo al Instituto Nacional de Higiene Estadounidense, en el 2014 se menciona el método OCRA que hace referencia a la evaluación del riesgo ergonómico relacionado a movimientos repetitivos de las extremidades superiores, propuesto por los autores Colombini, Occhipinti y Grieco (Colombini, 2009, p. 103).

El campo aplicativo del método OCRA, puede variar en función de la experticia de cada uno de los autores, quienes se han enfocado primordialmente en la industria de metalúrgica, sin embargo se han llevado a cabo análisis en otros sectores industriales como es el caso de la industria avícola, pesquera, agrícola y textil (Colombini, 2009, p. 108).

El riesgo que implica el método en estudio, depende directamente del puesto laboral y de sus correspondientes funciones.

Mediante este método se puede tener la capacidad de analizar un compendio de factores, valor numérico, a lo cual se lo conoce como Índice OCRA. Dependiendo del puntaje existente del Índice OCRA, se lo segmenta en función del riesgo, pudiendo ser este: aceptable, muy leve, leve, medio o alto (Colombini, 2009, p. 165).

En último lugar, respecto a este nivel de riesgo, se propone un compendio de acciones esenciales, a excepción para los riesgos aceptable y muy leve donde no se requiere de ninguna acción a realizarse.

Los demás riesgos tienen algunas propuestas, entre las que sugieren tenemos la vigilancia de la salud, soluciones de mejora de los puestos de trabajo e intervenciones de rediseño en lo referente a tareas y puestos de trabajos, estas acciones se realizan cuando el nivel de riesgo es leve, medio y alto.

El método OCRA también evalúa el “índice de riesgo asociado a un trabajador”, modificándose la proporción verdadera de las funciones de cada puesto laboral.

Actualmente, el mencionado Método OCRA se lo ha venido difundiendo y valorando por los especialistas e interesados en la ergonomía. No obstante su existencia contribuye con el método OCRA hacia la Norma EN 1005-5, Norma ISO 11228-3, a fin de poder tener la capacidad de valorar cada movimiento, principalmente los que sean repetitivos, generando una mayor contribución a la fundamentación y con ello su correspondiente base de datos, la cual recopila una serie de resultados obtenidos de cada estudio y análisis (Piedra, 2004, p. 13).

1.6.2 APLICACIÓN

El mencionado método OCRA es responsable de valorar al riesgo, respecto a los siguientes esquemas:

- Existencia de factores agregados al riesgo.
- El riesgo de una o varias tareas que involucre movimientos repetitivos.
- Considera varios factores como son la frecuencia en cuanto a los movimientos, la fuerza, posturas forzadas de hombros, codos, muñeca y manos, que son mantenidas mientras se lleva a cabo el movimiento.
- Evalúa la duración de la tarea/s, períodos de descanso, pausas y otros factores complementarios.
- Tiempo efectivo de cada movimiento repetitivo.
- Evalúa al riesgo laboral, vinculado a los puestos, cargos y su correspondiente extensión de cada trabajador, quien generalmente ocupa un puesto, mientras que en muchos de los demás casos, tienen políticas de rotación de puestos.
- Se encarga de dar una valoración al riesgo laboral, tomando como base el tiempo (Occhipinti, 2008, p. 20).

En relación a las restricciones del método OCRA es importante mencionar:

- Los factores de postura, fuerza y adicionales sugieren la posibilidad de asignar puntuaciones intermedias, debido a que el valor que se obtiene es subjetivo a la valoración del criterio del evaluador.
- La evaluación con respecto a las posturas forzadas va dirigida a las extremidades superiores excluyendo el análisis de las estructuras anatómicas de cuello, tronco y extremidades inferiores.
- En el análisis de otros factores, tales como: uso de protección personal para manos, presencia de vibraciones, realización de movimientos de presión y precisión es necesario determinar el factor más relevante.
- El método se enfoca en evaluar puestos de trabajo con una duración máximo de 8 h (480 min).

- Para trabajos donde la jornada laboral es mayor a 8 h el resultado es afectado por el incremento del riesgo en proporción igual si este es de 9 o 12 h.
- En los periodos de descanso, se toma en cuenta el mismo período de tiempo, considerado para la jornada laboral de acuerdo a este método (Nogareda, 2006, p. 154).
- La valoración de la fuerza se realiza en períodos de ciclos cortos y en presencia del movimiento repetitivo (Colombini, 2009, p. 182).

1.7 PAUSAS ACTIVAS

1.7.1 DEFINICIÓN

Las pausas activas son periodos de recuperación muscular, debido al manteniendo de posturas prolongadas durante la ejecución de las actividades en el trabajo.

La OMS y los organismos internacionales, nacionales y locales has fomentado un plan de acción para reducir el impacto del sedentarismo a nivel laboral con la generación de programas que se fundamentan en una alimentación saludable y ejercicio frecuente (Bonilla F, 2012, p. 25).

1.7.2 ANTECEDENTES

En 1925 los trabajadores de Polonia ejecutaban la gimnasia en la empresa, posteriormente se realizó a nivel de Holanda y Rusia.

En los inicios de los años 60 se difundió en los países de Bulgaria, Alemania, Suecia, Bélgica y en Japón a nivel de las empresas se adoptó la gimnasia laboral como obligatoriedad debido a sus beneficios en los trabajadores.

El Informe de Salud a nivel mundial realizado en el 2002 indica que los costos económicos y de salud por el sedentarismo son muy altos, causando 2 millones

de defunciones al año; entre las enfermedades más relevantes se encuentran la hipertensión arterial y diabetes tipo II, que se vinculan a una vida sedentaria, sin actividad física, malos hábitos alimentarios los que conllevan a incremento en el peso (Universidad Veracruzana, 2010, p. 1).

1.7.3 BENEFICIOS DE LAS PAUSAS ACTIVAS EN EL TRABAJO

El avance tecnológico ha condicionado al hombre a permanecer en los puestos de trabajo adoptando posturas forzadas, llegando al sedentarismo; por este motivo se han implementado en las empresas las pausas activas, que consisten en ejercicios físicos breves de 10 min que se realizan 2 veces diariamente en la jornada laboral.

Estudios científicos han demostrado que 30 min diarios de ejercicio sirven para mantener una buena condición física y que 60 min disminuye el riesgo de sobrepeso.

Las pausas activas en el trabajo deben ser una rutina de ejercicios que integre los distintos grupos musculares, teniendo como objetivo la prevención y revirtiendo la fatiga muscular, produciendo un incremento en el aporte sanguíneo, evitando la concentración del ácido láctico en los músculos y renovando la oxigenación (Pacheco y Tenorio 2015, p. 18).

En los tendones después de una postura forzada, el ejercicio ayuda a mantener su viscosidad, elasticidad y la vaina sinovial, con el objetivo de evitar que se produzcan lesiones a este nivel.

En el aspecto psicológico se reducen la monotonía, el estrés, los conflictos interpersonales, el déficit en la concentración y a nivel social restablecen una adecuada convivencia, trabajo en equipo y un clima laboral apropiado.

El resultado final a nivel empresarial es un reflejo a gran escala de los beneficios en el trabajador a nivel individual y colectivo. Existe beneficios en el incremento de la productividad y el rendimiento laboral; por este motivo las empresas, están

adoptando medidas preventivas y educativas para evitar enfermedades, fomentando el ejercicio físico, logrando buenos estándares de rendimiento laboral y disminuyendo el gasto económico corriente por problemas de salud (Universidad Veracruzana, 2010, p. 3).

1.7.4 IMPACTO EN ECUADOR DE LAS PAUSAS ACTIVAS

En Ecuador no se mantiene la costumbre de realizar pausas activas en las empresas, sean públicas o privadas; una razón para que esta práctica no se realice es la falta de técnicos calificados en el área, la poca apertura de las empresas ante su implementación, y la mínima importancia de sus consecuencias por parte de los trabajadores.

El Ministerio de Salud Pública ecuatoriano ha implementado un programa integral de gestión y prevención en el trabajo enfocado en las pausas activas, pues se ha demostrado que si es beneficioso para el personal de oficina también lo puede ser con otros grupos laborales que estén expuestos a problemas físicos y psicológicos que son consecuencia de la actividad diaria (Pacheco y Tenorio 2015, p. 17).

Un programa de estas características similares se realizó en el Área de Salud N° 1 Pumapungo en la provincia del Azuay, obteniéndose logros relevantes que disminuyeron el stress a nivel individual y colectivo provocado por las jornadas laborales prolongadas sin tiempos de descanso adecuados (Pacheco y Tenorio 2015, p. 27).

Además, las pausas activas se pueden aplicar a los trabajadores que intervienen en procesos productivos; siendo de gran ayuda, más aún si estas se unen a elementos de tecnificación que faciliten el trabajo, disminuyan el riesgo ergonómico, teniendo como resultado además el mejoramiento del proceso productivo en sí.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo sirvió para implantar medidas correctivas y preventivas para controlar el riesgo ergonómico, con su respectivo seguimiento y evolución.

Para facilitar el desarrollo de este proyecto y la implementación de medidas, se realizó inicialmente la Matriz de Riesgos del trabajo de la empresa, y tomando en cuenta el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo se empleó el método OCRA que nos permite cuantitativamente medir los riesgos ligados a los movimientos repetitivos de miembros superiores.

2.1 IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LAS CAUSAS A TRAVÉS DE LA MATRIZ DE RIESGOS

La identificación y categorización cualitativa de los riesgos en los seis puestos de trabajo (terminador pulidor, recuperador de piezas, esmaltado, auxiliar de esmaltación, jefe de grupo de esmaltación y supervisor) de las secciones correspondientes a pulido y esmaltación se realizó con la Matriz de Riesgos Laborales por puesto de Trabajo.

El factor de riesgo ergonómico al que se encontraban expuestos en las secciones de pulido y esmaltado con respecto a sus actividades rutinarias, estuvieron enfocados principalmente al levantamiento manual de las piezas, sobre-esfuerzo físico, movimientos repetitivos de las extremidades superiores y posiciones forzadas durante la jornada laboral de ocho horas.

Por este motivo se tomó la opción de ejecutar la valoración cuantitativa de estos puestos con el Índice OCRA y plantear así soluciones preventivas y correctivas haciendo hincapié en las actividades de alto riesgo que pueden provocar en los trabajadores lesiones osteo musculares.

Además, para una mejor comprensión del riesgo ergonómico en las secciones de pulido y esmaltación se utilizó como herramienta de análisis estadístico el programa IBM SPSS Statistics 21, que es un software estándar de análisis

estadístico de amplia aceptación a nivel mundial ya que ofrece varios modelos predictivos y analíticos. Este aporte ha brindado soluciones cada vez más integrales a las empresas que van desde mejores ganancias económicas hasta estímulos de investigación para nuevos problemas.

IBM SPSS Statistics 21 cuenta con una variedad de funciones que procesa de manera ágil muchos datos seleccionados, analizados oportunamente y sintetiza resultados para que puedan ser presentados a las empresas

Algunas herramientas utilizadas para la presente investigación fueron:

- Simplificación de la fusión de grandes datos.
- Gráficas de dispersión y ratios.

2.2 EVALUACIÓN ERGONÓMICA

2.2.1 MÉTODO OCRA FORMAS DE APLICACIÓN

El estudio del método OCRA se realizó en las secciones de pulido y esmaltación, siguiendo la secuencia respectiva para obtener la valoración cuantitativa del riesgo ergonómico.

El método permitió cuantificar el nivel de exposición relacionados a los movimientos repetitivos de las extremidades superiores derecha e izquierda durante la jornada laboral y la frecuencia de las actividades técnicas (Colombini, 2009, p. 165).

Este índice OCRA se calculó con la ecuación 1.1 que se muestra a continuación:

$$OCRA = \frac{Ae}{Ar} \quad [1.1]$$

Donde:

Ae: Total de acciones observadas en las tareas repetitivas

Ar: Total n° acciones recomendadas

Posteriormente se identificaron los ciclos representativos de cada tarea que se repiten varias veces con las extremidades superiores, lo que se conoce como las acciones técnicas que se realizan en una unidad de tiempo determinada.

Identificadas las acciones técnicas, se procedió a determinar la Duración media del ciclo, que es el tiempo neto del trabajo repetitivo y el número de elementos que hay que realizar en el turno de trabajo, siendo un dato básico para calcular la frecuencia de acción.

La frecuencia de acción se basó en el tiempo que se necesita para efectuar la tarea, que correspondió al número de ciclos requeridos por turno y el número de acciones técnicas.

Luego se obtuvo el total de acciones en el turno y posteriormente se procedió a determinar y tratar las variables para el cálculo del índice OCRA.

2.2.2 CONSTANTE DE LA FRECUENCIA DE ACCIÓN

En la Tabla 2.1 se presenta la constante de Frecuencia de acción que fue la variable principal que caracterizó la exposición; en los lugares de trabajo se estableció una constante de 30 acciones por min.

Tabla 2.1. Constante de frecuencia de acciones (n°acciones/min)

| Constante de la frecuencia de acción (n° acciones/min) | BRAZO DERECHO | | | | BRAZO IZQUIERDO | | | | Tarea/s C.F. |
|---|---------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|-----------------|
| | A | B | C | D | A | B | C | D | |
| | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |

(Colombini, 2009, p. 167)

2.2.3 FACTOR FUERZA

En la Tabla 2.2 se presenta el Factor de fuerza, que son las acciones técnicas que se requieren de un esfuerzo para ser ejecutadas, cuando el factor fuerza se ha escogido, se hace referencia la fuerza media con respecto a la duración del ciclo y para esto se utilizó la escala de Borg.

Tabla 2.2. Factor de fuerza

| Factor fuerza (esfuerzo percibido) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| BORG | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | A | B | C | D | Tarea/s |
| FACTOR | 1 | 0,85 | 0,75 | 0,65 | 0,55 | 0,45 | 0,35 | 0,2 | 0,1 | 0,01 | | | | | Ff |

(Colombini, 2009, p. 167)

2.2.4 FACTOR POSTURA

En la Tabla 2.3 se presenta el Factor de postura que tomó en cuenta las posiciones mantenidas por tiempos prolongados, movimientos extremos de las articulaciones y movimientos articulares repetitivos.

Este análisis consideró:

- Posiciones y movimientos del brazo con respecto al hombro: flexión, extensión, abducción y aducción
- Movimientos del codo: flexión, extensión, pronación y supinación del antebrazo.
- Posiciones y movimientos de la muñeca: flexión, extensión y desviación radial (externa) y cubital (interna).
- Posiciones y movimientos de la mano, en relación con el tipo de sujeción del objeto con los dedos, que fue en pinza, palmar y de gancho.

Tabla 2.3. Factor postural

| Factor postura | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|------|------|-------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Puntuación | 0-3 | 4-7 | 8-11 | 12-15 | 16 | | | | | | | | | |
| Factor | 1 | 0,70 | 0,60 | 0,50 | 0,33 | A | B | C | D | A | B | C | D | Tarea/s (*) Seleccione el factor menor entre codo, muñeca y mano |
| HOMBRO | | | | | | | | | | | | | | Fp |
| CODO | | | | | | | | | | | | | | |
| MUÑECA | | | | | | | | | | | | | | |
| MANO (*) | | | | | | | | | | | | | | |

(Colombini, 2009, p. 169)

2.2.5 FACTOR ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Los valores que se dan a los factores adicionales que no siempre están presentes en el puesto de trabajo, pero que fueron tomados en cuenta si se presentaban durante la ejecución de las tareas fueron presentados en la Tabla 2.4.

A continuación se describen a los factores adicionales:

- El uso de herramientas o maquinarias que ocasionan permanente o esporádicamente vibraciones.
- La existencia de movimientos de prono supinación rápidos.
- Precisión en las tareas exigidas al máximo nivel.
- La presión que se ejerce como consecuencia del trabajo a nivel de la mano y antebrazo.

Para este factor se propuso una gama de valores y se asignó al factor multiplicativo correspondiente, con el objetivo de no ser relevante y disminuir el número de acciones técnicas posibles en la unidad de tiempo (Colombini, 2009, p. 169).

Tabla 2.4. Factores adicionales

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|------|------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|
| Valor | 0 | 4 | 8 | 12 | A | B | C | D | A | B | C | D | Tarea/s |
| Factor | 1 | 0,95 | 0,90 | 0,80 | | | | | | | | | FC |

(Colombini, 2009, p. 170)

2.2.6 FACTOR PERÍODOS DE RECUPERACIÓN

En la Tabla 2.5 se presenta el factor correspondiente a los períodos de recuperación que fueron determinados en la jornada laboral, tomando en consideración los ciclos repetitivos para la realización de las actividades, los tiempos de descanso excluyendo los trabajos no repetitivos ya que no corresponden a los tiempos de recuperación.

Este factor concluyó que los periodos de recuperación fueron los óptimos con respecto a las actividades durante la jornada laboral. La asignación de los valores propuestos por la CEN es aceptable como máximo por ejemplo, que en 30 min de trabajo continuo sea igual a 20 acciones/min (Colombini, 2009, p. 170).

En el caso de que las actividades repetitivas se realicen en la jornada laboral con dos períodos estándares de descanso, la frecuencia óptima se minimiza a 5 acciones por min.

Tabla 2.5. Factores periodos de recuperación

| | | | | | | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|---|-----------|
| (N° de horas sin una adecuada recuperación) | | | | | | | | | | |
| N° Horas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Fr |
| Factor | 1 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,45 | 0,25 | 0,10 | 0 | |

(Colombini, 2009, p. 171)

2.2.7 FACTOR DURACIÓN

En la Tabla 2.6 se presenta el factor de duración, que valoró el tiempo en minutos que tomaron las tareas repetitivas y se insertó el factor multiplicativo.

Tabla 2.6. Factor de duración

| Factor por la duración total de las tareas repetitivas | | | | | | | | |
|--|------|-----------|-----------|-------|---------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | Derecho | Izquierdo | | |
| MINUTOS | <120 | 120 - 239 | 240 - 480 | > 480 | $Fd =$ | <input type="checkbox"/> | $Ar = \pi \times Fr \times Fd$ | $Ar = \pi \times Fr \times Fd$ |
| FACTOR | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | | | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

(Colombini, 2009, p. 172)

Finalmente, en la Tabla 2.7 se presenta el valor cuantitativo que corresponde al Índice OCRA y el correspondiente nivel de riesgo con su respectivo color. La escala de colores inicia en verde, el cual significó el nivel más óptimo en la evaluación, mientras que los colores que van desde rojo a morado nos indican que el riesgo es mayor por lo cual es necesario la implantación de medidas preventivas y correctivas (Colombini, 2009, p. 182).

Tabla 2.7. Tabla de clasificación del Índice OCRA y escala de color para el riesgo

| Color | Índice OCRA | Nivel de riesgo |
|--------------|-------------|------------------|
| Verde | 2,2 | Riesgo aceptable |
| Amarillo | 2,3-3,5 | Riesgo muy leve |
| Rojo suave | 3,6-4,5 | Riesgo leve |
| Rojo intenso | 4,6-9 | Riesgo medio |
| Morado | >9 | Riesgo alto |

2.3 DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL PARA EL RIESGO ERGONÓMICO

El planteamiento de medidas tanto preventivas como correctivas para el control del riesgo ergonómico, se la hizo después de haber analizado los resultados obtenidos cuantitativamente con el método Índice OCRA, donde se identificó la

presencia de factores que sí afectan a los trabajadores de las secciones de pulido y esmaltado.

Algunas de estas medidas se las pudo aplicar en la fuente, con la incorporación de sistemas de pulidos mecánicos y grúas de contra peso; en el receptor se ejecutó un programa de pausas activas y además se aplicó el sistema de colas en función de la línea de producción.

A continuación se puntualiza la implementación de las medidas que fueron previamente descritas.

2.4 IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Se tomó como primera medida la implementación de sistemas tecnológicos direccionados a la reducción del impacto por movimiento repetitivo; esto se hizo gracias a la incorporación de sistemas de pulidos mecánicos y grúas de contrapeso, donde los trabajadores realizan el pulido y el esmaltado del producto.

Como segunda medida preventiva, se incorporaron las pausas activas, luego de un análisis en la sección de pulido y esmaltado de la empresa, se constató en el personal la baja estimulación para efectuar los ejercicios; al ser un proyecto empresarial es claro que son factores que van mucho más allá de lo productivo, incluyendo la parte de la salud en los empleados.

El querer o no realizar los ejercicios dependió de la concientización de cada trabajador del beneficio para su salud y el entorno laboral.

De acuerdo a las características de los puestos de trabajo de las secciones de pulido y esmaltado, se determinaron los movimientos repetitivos que incidían en el riesgo ergonómico. Según el riesgo generado se dispuso primero que se realice la respiración que consiste en una inspiración profunda y espiración antes de la realización de un conjunto de 12 ejercicios que fueron de calentamiento, estiramiento y fortalecimiento muscular para lo cual se utilizó pesas que no

exceden los 1 kg, con la finalidad de prevenir el riesgo ergonómico en los trabajadores al largo plazo.

Las pausas activas se realizaron 2 veces en cada turno de trabajo, con una intensidad leve (mediante movimientos articulares suaves de bajo impacto) y con un tiempo aproximado de 10 min por cada sesión.

El programa de ejercicios fue dirigido para los integrantes de los siguientes puestos de trabajo: terminado pulidor, recuperador de piezas, esmaltador, auxiliar de esmaltación jefe de grupo de esmaltación y supervisor, quien designó al Jefe de Grupo de esmaltación para llevar los registros e indicadores requeridos para la implementación y seguimiento del programa.

La finalidad de las pausas activas fue complementar el soporte mecánico de la incorporación tecnológica en los procesos productivos previamente definidos.

Y como tercera medida, pero correctiva se aplicó un nuevo sistema de colas en función de la línea de producción por medio de la reagrupación del personal en los puestos de pulido y esmaltado, las mismas que estuvieron acompañadas de la incorporación tecnológica en los procesos previamente definidos.

2.5 VERIFICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS CON LA REEVALUACIÓN DEL MÉTODO ERGONÓMICO OCRA

Una vez determinados los riesgos ergonómicos y puestos de trabajos más vulnerables según los resultados del método OCRA y respaldados en la validación de datos por medio del sistema SPSS 21, se procedió a la verificación de la propuesta técnica ergonómica con la finalidad de reducir dentro de los próximos 6 meses, en forma sostenible el riesgo presente en los puestos con mayor incidencia.

A partir del sexto mes, para la verificación de las medidas implantadas en la sección de pulido y esmaltación, se volvió aplicar el Método OCRA.

Frente a las propuestas que se implementaron en beneficio de los trabajadores, el departamento médico adoptó internamente la moción de acogerse al procedimiento de la Guía de Actuación Médica para las Enfermedades Osteo musculares, a causa de los movimientos repetitivos en miembros superiores.

Esto se hizo con el objetivo de estandarizar criterios en el equipo de salud y ser oportunos en determinar los factores de riesgos a nivel individual y colectivo que presenten los trabajadores evitando enfermedades, o si existen afectaciones evitar que se vuelvan crónicas y en el peor de los casos incapacitantes, realizando los exámenes clínicos pertinentes y estableciendo un diagnóstico específico y tratamiento oportuno.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dadas a conocer las áreas de estudio y los riesgos que involucran el trabajo realizado en las secciones de pulido y esmaltado, se establece una propuesta concreta de acciones correctivas y preventivas, enfocadas en el riesgo ergonómico; acciones que generaran un impacto positivo en las personas que laboran en dichas áreas.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LAS SECCIONES DE PULIDO Y ESMALTACIÓN

Con la ayuda de la Matriz de Evaluación de Riesgos, se analizó cada actividad que se realiza en los seis puestos de trabajo. Se estimó cualitativamente el factor de riesgo y la descripción del peligro in situ a los cuales están expuestos el personal, acción que sirvió para plantear el método de evaluación OCRA que determina cuantitativamente el riesgo ergonómico emitido según el puesto de trabajo, con la finalidad de conocer el nivel de riesgo y poder realizar las correspondientes acciones preventivas y correctivas.

En la Tabla 3.1 se presentan los resultados cualitativos con relación a la Matriz de Evaluación de Riesgos por puestos de trabajo en las secciones de pulido y esmaltado.

Se observó que se realiza actividades que conllevan al sobre-esfuerzo físico por el movimiento de objetos pesados de hasta 27 kg por trabajador que se ejecutan manualmente sin la ayuda de elevadores eléctricos monofásicos o herramientas similares.

También, existe un riesgo de movimientos repetitivos en miembros superiores al realizar manualmente el pulido y esmaltado de las piezas de cerámica según exija la producción.

Otro factor de riesgo presente en la mayor parte de trabajadores, se debe a la presencia de posturas forzadas dado que las cadenas cinemáticas musculares son dinámicas y están expuestas a sobrecargas por largos lapsos de tiempo.

Además, el uso inadecuado de las pantallas de visualización por parte del auxiliar de esmaltación y el supervisor se debe al poco conocimiento en higiene postural y la incorrecta utilización del computador y sus accesorios.

En el caso del auxiliar de esmaltación la distancia que existe desde la pantalla del ordenador hacia sus ojos no es la correcta, con una distancia menor a 50 cm que afecta su visión siendo lo ideal distancias que van desde 60 cm hasta 70 cm.

Además al ingresar los datos respectivos en el computador no se dispone de una silla, lo que genera daño a nivel de su columna vertebral por una postura incorrecta de ejecutar dicha actividad de pie con encorvamiento de su espalda.

Tabla 3.1. Riesgo por puesto de trabajo en la sección de pulido y esmaltación

| Factor de riesgo | Puestos de trabajo | Riesgo |
|-------------------------|--|--|
| Riesgo ergonómico | Terminado pulidor | Sobre-esfuerzo físico |
| | | Levantamiento manual de objetos |
| | | Movimientos repetitivos |
| | | Posición forzada |
| | | Sobre-esfuerzo físico |
| | Recuperador de piezas | Levantamiento manual de objetos |
| | | Movimientos repetitivos |
| | | Posición forzada |
| | | Sobre-esfuerzo físico |
| | Esmaltador | Levantamiento manual de objetos |
| | | Movimientos repetitivos |
| | | Posición forzada |
| | Auxiliar de esmaltación | Sobre-esfuerzo físico |
| | | Movimientos repetitivos |
| | | Uso inadecuado de pantallas de visualización |
| | Jefe de grupo de esmaltación | Sobre-esfuerzo físico |
| | | Levantamiento manual de objetos |
| | | Movimientos repetitivos |
| Posición forzada | | |
| Supervisor | Posición forzada | |
| | Uso inadecuado de pantallas de visualización | |

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ÁREAS DE PULIDO Y ESMALTADO

Los resultados de la evaluación del riesgo ergonómico por puesto de trabajo, se presentan en la Tabla 3.2 consolidados en función del sistema estadístico SPSS 21. Este sistema, permite el cruce de elementos o variables entre sí y determina la incidencia como grupo y su impacto entre ellos, de ahí la determinación como consolidado, dado que afianza la información entre los mismos elementos y ratifica los riesgos generados.

Además, realiza una combinación de incidencias entre los 6 puestos de trabajo, determinando que tanto el terminador de pulido, recuperador de piezas, esmaltador y el jefe de grupo de esmaltación comparados con los otros cargos tienen un riesgo ergonómico alto en promedio del 71,1%, debido a que el efecto ergonómico de dichos puestos de trabajo demanda un mayor sobre-esfuerzo físico y posición forzada por el levantamiento repetitivo de objetos en forma manual.

Tabla 3.2. Riesgo ergonómico por puesto de trabajo

| No. | PUESTOS DE TRABAJO | RESULTADO | RIESGO ERGONÓMICO |
|-----|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1 | Terminador pulidor | 71,1% | Riesgo alto |
| 2 | Recuperador de piezas | 71,1% | Riesgo alto |
| 3 | Esmaltador | 71,1% | Riesgo alto |
| 4 | Auxiliar de esmaltación | 22,2% | Riesgo bajo |
| 5 | Jefe de grupo esmaltación | 71,1% | Riesgo alto |
| 6 | Supervisor | 17,8% | Riesgo bajo |

3.2.1 RIESGO ERGONÓMICO GENERADO SEGÚN EL PUESTO DE TRABAJO

En la Figura 3.1, se muestra un sistema de red para un año a partir del análisis del riesgo ergonómico, por medio del cual se compara los niveles de riesgo por puesto de trabajo (línea azul), puntos extremos de riesgo del trabajo (cuadrados rojos) y la detección de punto máximo del riesgo del trabajo (circulo amarillo).

La red del riesgo ergonómico por puesto de trabajo (línea azul) determina que la problemática es constante y sigue expandiéndose, y que dentro de los próximos 5 meses el riesgo es inminente entre los trabajadores.

Para los subsiguientes 3 meses (mes 6, 7 y 8) existe una reducción en el riesgo el que se debe mayormente a un sostenimiento del orden degenerativo ergonómico de las actividades realizadas en los diferentes puestos de trabajo, pero para el noveno mes llega el punto más crítico donde el daño que tienen los trabajadores es insostenible y obliga a la urgente incorporación de alternativas o propuestas técnicas ante el daño que preexiste en los trabajadores.

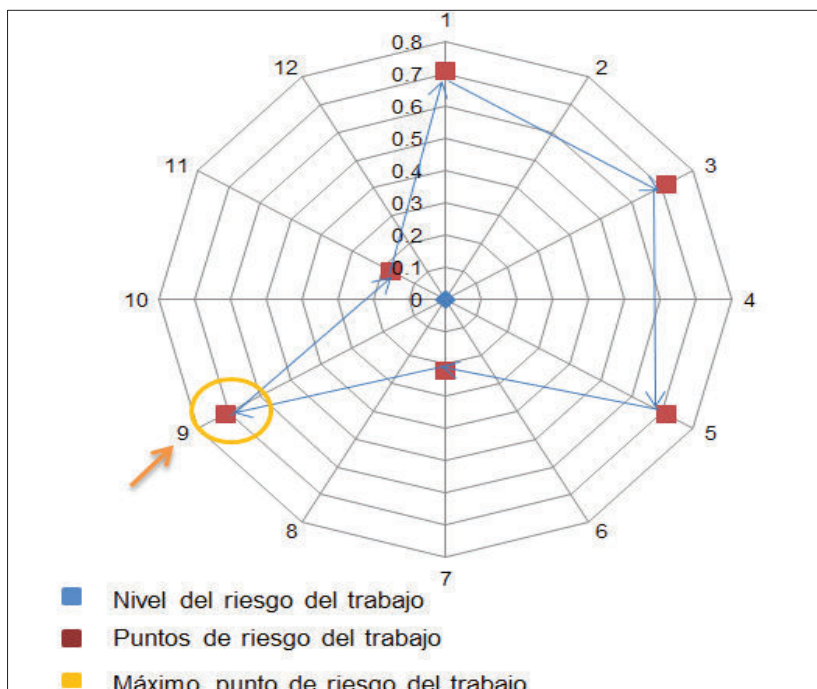


Figura 3.1. Riesgo ergonómico por puesto de trabajo

3.2.2 RIESGO ERGONÓMICO GENERADO SEGÚN ACTIVIDADES RUTINARIAS

En la Tabla 3.3 se presenta los resultados del impacto ergonómico generado en los trabajadores en función de las actividades rutinarias que afecta en mayor medida al terminador de pulido (84,9% de riesgo), recuperador de piezas (79,8% de riesgo), esmaltador (83,2% de riesgo) y jefe de grupo de esmaltación (86,3% de riesgo), donde las actividades que mayor impacto generan son: transportar coches del parqueadero al sitio de trabajo, descargar piezas del coche a la cabina, pulir y esmaltar las piezas.

Los resultados porcentuales de riesgo están validados en función del sistema estadístico SPSS 21 que para este análisis valora cada riesgo expuesto como indicador de afección hacia el trabajador, es decir que a mayores actividades por puesto de trabajo sobre actividades ejercidas del mismo puesto, mayor es el riesgo al que se expone el trabajador.

Tabla 3.3. Riesgo ergonómico por actividades rutinarias

| Nº | PUESTOS DE TRABAJO | ACTIVIDADES RUTINARIAS | RESULTADO | RIESGO ERGONÓMICO |
|----|---------------------------|--|-----------|-------------------|
| 1 | Terminador pulidor | Transportar coches del parqueadero al sitio de trabajo. Descargar piezas del coche a la cabina. Detectar rajaduras. Pulir piezas. Poner códigos. Cargar pieza al coche. Transportar coche al parqueadero. | 84,9% | Alto |
| 2 | Recuperador de piezas | Transportar coches del parqueadero al sitio de trabajo. Descargar piezas del coche a la cabina. Coger fallas. Cargar piezas al coche y transportar el coche al parqueadero. Parchar piezas. Pulir piezas. | 79,8% | Alto |
| 3 | Esmaltador | Transportar coches del parqueadero al sitio de trabajo. Descargar piezas del coche a la cabina. Esmaltar las piezas. Limpiar la base de la pieza. Sopletear. Cargar las piezas terminadas y transportar el coche al parqueadero. | 83,2% | Alto |
| 4 | Auxiliar de esmaltación | Revisar piezas a la salida del horno, funcionamiento de las cabinas, stock hábil de piezas para pulir y esmaltar. Distribuir tareas a los trabajadores. Realizar permisos de trabajo. Recuperar polvo y esmalte líquido. | 21,9% | Ligero |
| 5 | Jefe de grupo esmaltación | Distribuir tareas a los esmaltadores y terminadores. Ingresar producción al sistema. Transportar coches del parqueadero al sitio de trabajo. Descargar piezas del coche a la cabina. Esmaltar las piezas. Limpiar la base de la pieza. Sopletear. Poner código y fecha. Transportar coche al parqueadero. | 86,3% | Alto |
| 6 | Supervisor | Supervisar la seguridad, salud, clima laboral del personal. Ser responsable del cumplimiento de la programación y producción. | 11,4% | Aceptable |

En la Figura 3.2, los puestos de terminador pulidor, recuperador de piezas, esmaltador y jefe de grupo de esmaltación tienen un riesgo alto por la ejecución de actividades rutinarias, si bien actualmente el auxiliar de esmaltación tiene un riesgo ligero, para el mediano plazo su riesgo se incrementará en función de las múltiples actividades que realiza en la empresa para remplazar a sus compañeros cuando estos no se presentan a laborar.

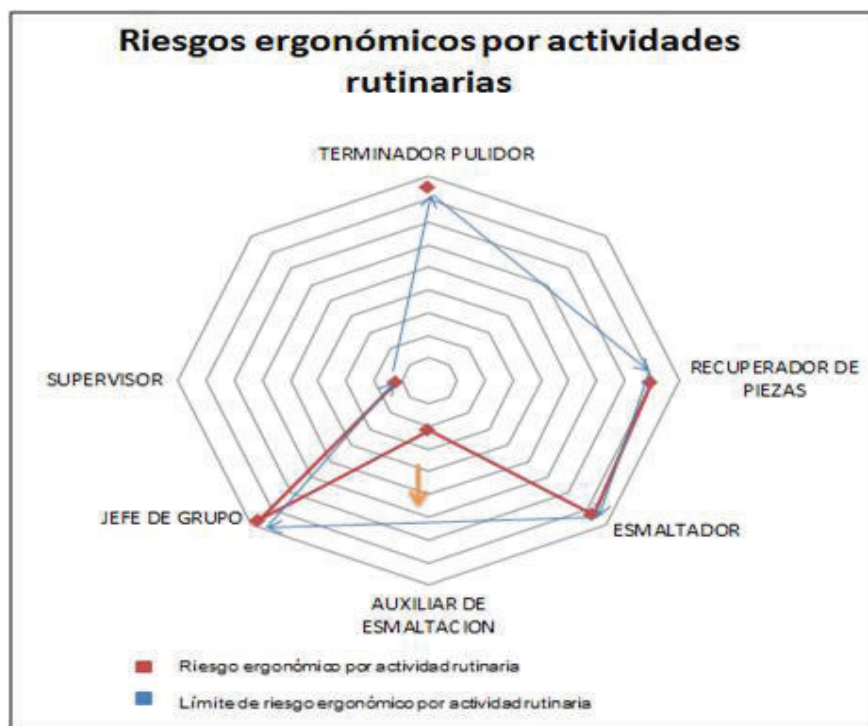


Figura 3.2. Riesgo ergonómico por actividades rutinarias

3.2.3 RIESGO ERGONÓMICO GENERADO SEGÚN ACTIVIDADES NO RUTINARIAS

La Tabla 3.4, presenta los resultados del impacto ergonómico en los trabajadores en función de las actividades no rutinarias que afecta en mayor medida al auxiliar de esmaltación (73,6% de riesgo), donde la actividad que mayor impacto genera es el remplazo del personal falto, dado que este hecho garantiza que al largo plazo tenga los mismos problemas ergonómicos por actividades rutinarias realizadas por el esmaltador.

Tabla 3.4. Riesgo ergonómico por actividades no rutinarias

| Nº | PUESTOS DE TRABAJO | ACTIVIDADES NO RUTINARIAS | RESULTADO | RIESGO ERGONÓMICO |
|-----------|---------------------------|---|------------------|--------------------------|
| 1 | Terminador pulidor | Mantenimiento de sector y pintura de mesas y señalización. | 41,2% | Medio |
| 2 | Recuperador de piezas | Mantenimiento de sector y pintura de mesas y señalización. | 41,2% | Medio |
| 3 | Esmaltador | Mantenimiento de sector y pintura de mesas y señalización. | 41,2% | Medio |
| 4 | Auxiliar de esmaltación | Mantenimiento del sector. Reemplazo de personal falto. | 73,6% | Alto |
| 5 | Jefe de grupo esmaltación | Mantenimiento de sector y pintura de mesas y señalización. | 41,2% | Medio |
| 6 | Supervisor | Mostrar al personal la forma correcta de esmaltar. Revisar y controlar bombas. Toma de espesores en piezas. | 22,1% | Ligero |

En la Figura 3.3, el riesgo ergonómico generado según actividades no rutinarias, (línea azul), expresa que al mediano plazo el auxiliar de esmaltación presentará problemas ergonómicos dentro de la ejecución de dichas actividades puesto que dentro de su jornada laboral no rutinaria realiza actividades de remplazo en los puestos correspondientes al esmaltador lo cual tiene un efecto no continuo pero que tiene incidencia en su salud.

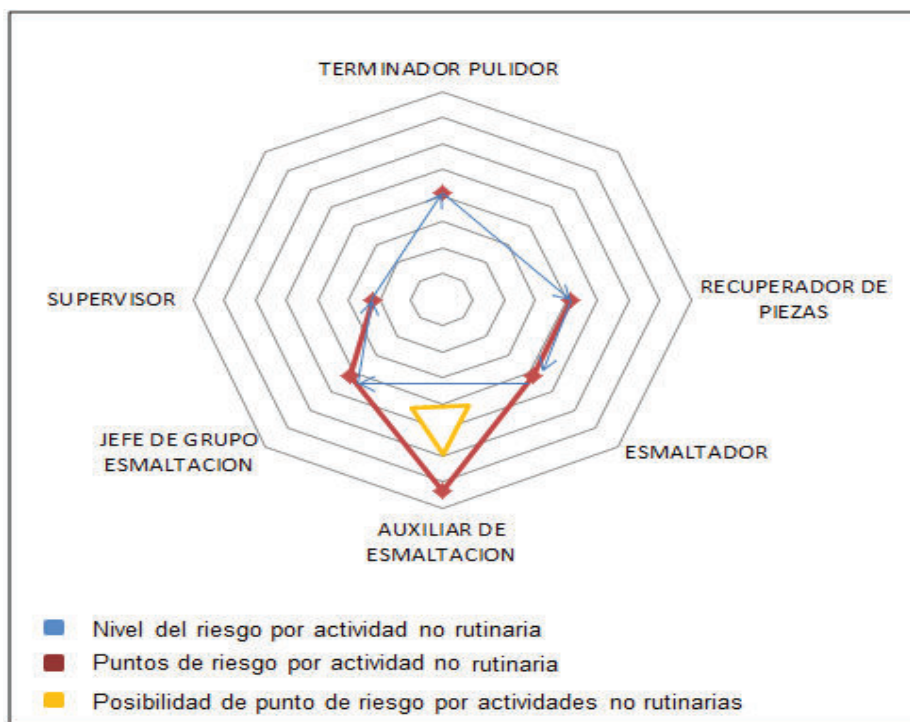


Figura 3.3. Riesgo ergonómico por actividades no rutinarias

3.2.4 RIESGO ERGONÓMICO GENERADO SEGÚN MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

En la Tabla 3.5 se presenta los resultados que demuestran que el auxiliar de esmaltación tiene el mayor riesgo ergonómico (33,7%), dado que dentro de sus actividades laborales debe sustituir al personal de esmaltación y por ende manejar un mayor número de máquinas y herramientas para satisfacer dicha necesidad.

Si bien este riesgo es de carácter medio al corto plazo, al largo plazo las continuas sustituciones va a desencadenar un incremento en el riesgo ergonómico que generará efectos similares a los que ha sido sujeto el personal de esmaltación.

Este fenómeno desencadena una asíntota investigativa (fenómeno no considerado en el modelo probabilístico), dado que el auxiliar de esmaltación no estaba considerado como un puesto riesgoso al corto plazo, pero que en una

proyección al largo plazo este puesto tiende a generar varios problemas ergonómicos y de salud en sus ocupantes.

Tabla 3.5. Riesgos ergonómicos por máquinas y herramientas

| Nº | PUESTOS DE TRABAJO | MÁQUINAS - HERRAMIENTAS | RESULTADO | RIESGO ERGONÓMICO |
|----|---------------------------|---|-----------|-------------------|
| 1 | Terminador pulidor | Rasqueteador, escobas, rodillo masking. Coche, placas, manguera de aire comprimido, chapas, brocha, esmeril, cuchillo, código, espátula de madera, fibra verde, esponja. | 16,6% | Ligero |
| 2 | Recuperador de piezas | Rasqueteador, escobas, rodillo masking. Coche, placas, manguera de aire comprimido, chapas, brocha, esmeril, cuchillo, código, espátula de madera, fibra verde, esponja. | 16,6% | Ligero |
| 3 | Esmaltador | Pistola para esmaltar, rasqueteador, escobas, rodillo masking. Coche, placas, manguera de aire comprimido, chapas, brocha, esmeril, cuchillo, código, espátula de madera, fibra verde, esponja. | 16,6% | Ligero |
| 4 | Auxiliar de esmaltación | Escalera, bomba neumática, gata hidráulica, paletas, baldes, manguera. Tarros de esmalte. Rasqueteador, escobas, rodillo masking. Coche, placas, manguera de aire comprimido, chapas, brocha, esmeril, cuchillo, código, espátula de madera, fibra verde, esponja, rodillo. Pistola para esmaltar, palas de acero, gavetas de plástico, coche, gancho, fichero. | 33,7% | Medio |
| 5 | Jefe de grupo esmaltación | Rasqueteador, escobas, rodillo masking. Coche, placas, manguera de aire comprimido, chapas, brocha, esmeril, cuchillo, código, espátula de madera, fibra verde, esponja. | 16,6% | Ligero |
| 6 | Supervisor | Fichero, cronómetro, probeta, medidor de espesores, piezas. | 8,2% | Aceptable |

3.2.5 RIESGOS ERGONÓMICOS PONDERADOS

La Tabla 3.6 presenta los resultados que determinan los riesgos ergonómicos ponderados en función de una anchura de 8 rangos (escala sobre 8 puntos que establece niveles de máximos y mínimos ponderados) que el sistema estadístico SPSS 21 usa como base numérica para cuantificar el nivel de riesgo asimétrico entre las relaciones de los factores y los puestos de trabajo.

Estos valores indican que sí se cruza el riesgo con el puesto de trabajo, este valor pondera un factor de riesgo por la relación, es decir que si el factor es de 8 existe una clara relación entre el riesgo y el puesto de trabajo, lo cual permite modernizar las líneas de tendencia hacia un año para ver el comportamiento del riesgo y el puesto de trabajo como relación de actividad y desarrollo histórico.

Tabla 3.6. Riesgos ergonómicos ponderados

| Factores ergonómicos | Terminador pulidor | Recuperador de piezas | Esmaltador | Auxiliar de esmaltación | Jefe de grupo esmaltación | Supervisor |
|---|--------------------|-----------------------|------------|-------------------------|---------------------------|------------|
| Sobreesfuerzo físico | 8 | 8 | 8 | 0 | 8 | 0 |
| Levantamiento manual de objetos | 8 | 8 | 8 | 0 | 8 | 0 |
| Movimiento corporal repetitivo | 8 | 8 | 8 | 0 | 8 | 0 |
| Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada) | 8 | 8 | 8 | 5 | 8 | 4 |
| Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 4 |

3.2.5.1 Sobre-esfuerzo físico

En la Tabla 3.7 y en la Figura 3.4 presentan los resultados del riesgo ergonómico según el esfuerzo físico acorde a las actividades que ejecutan los trabajadores siendo muy alto para 4 de los 6 puestos existentes (66,7% de los puestos analizados), debido a que permanecen en constante movimiento repetitivo y levantamiento de materiales de hasta 27 kg durante las 8 h de su jornada laboral.

Tabla 3.7. Riesgo ergonómico según el sobre-esfuerzo físico (SPSS)

| Riesgo | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Muy bajo | 2 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| Muy alto | 4 | 66,7 | 66,7 | 100,0 |
| Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

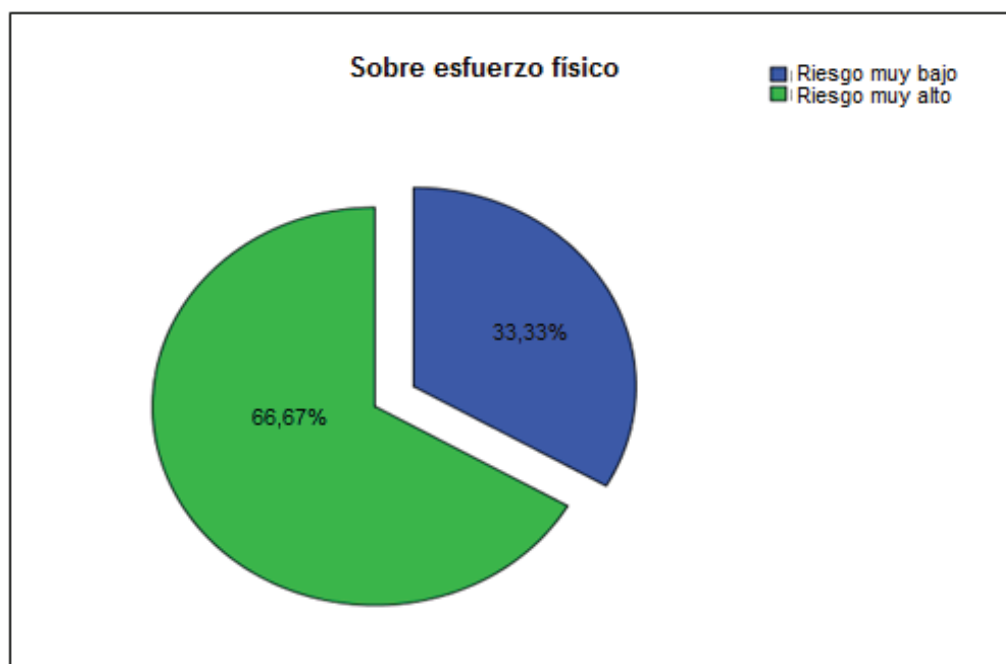


Figura 3.4. Riesgo ergonómico según el esfuerzo físico (SPSS)

3.2.5.2 Levantamiento manual de objetos

En la Tabla 3.8 y en la Figura 3.5, presentan los resultados del riesgo ergonómico acorde al levantamiento manual de objetos que es muy alto en 4 de los 6 puestos de trabajo, denotando un nivel de incidencia del 66,7%.

Este problema está dado principalmente por el levantamiento manual de objetos sin ayuda mecánica o elementos similares, con pesos que van desde 3 kg que corresponden a los accesorios de baños hasta 27 kg que pesan los inodoros OPI, además las piezas son ubicadas en los coches desde 30 cm hasta 1,60 cm por lo que, el peso a manipular y la altura que exige elevar las extremidades superiores por encima de los hombros ocasiona fatiga muscular y con el tiempo se desencadena en enfermedades laborales.

Tabla 3.8. Riesgo ergonómico según el levantamiento manual de objetos (SPSS)

| Riesgo | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Muy bajo | 2 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| Muy alto | 4 | 66,7 | 66,7 | 100,0 |
| Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

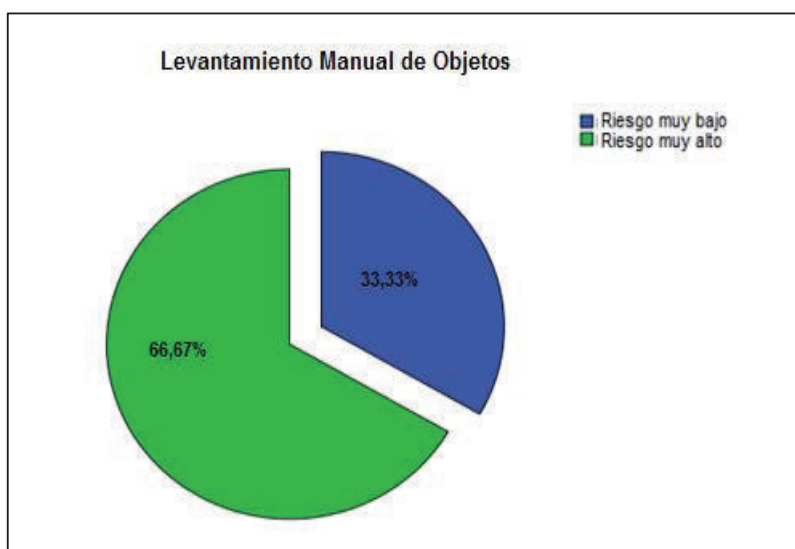


Figura 3.5. Riesgo ergonómico según el levantamiento manual de objetos (SPSS)

3.2.5.3 Movimiento corporal repetitivo

En la Tabla 3.9 y en la Figura 3.6, presentan los resultados del riesgo ergonómico por movimiento corporal repetitivo que es muy alto en 4 de los 6 puestos de trabajo, denotando un nivel de incidencia del 66,7%.

Este problema se genera por el movimiento repetitivo de los miembros superiores al momento de pulir y esmaltar las piezas durante las 8 h de la jornada laboral la misma que no cuenta con pausas activas que limiten el impacto ergonómico negativo, generando un descanso que evite al largo plazo enfermedades osteo musculares en los trabajadores.

Tabla 3.9. Riesgo ergonómico según el movimiento corporal repetitivo (SPSS)

| Riesgo | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Muy bajo | 1 | 16,7 | 16,7 | 16,7 |
| Bajo | 1 | 16,7 | 16,7 | 33,3 |
| Muy alto | 4 | 66,7 | 66,7 | 100,0 |
| Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

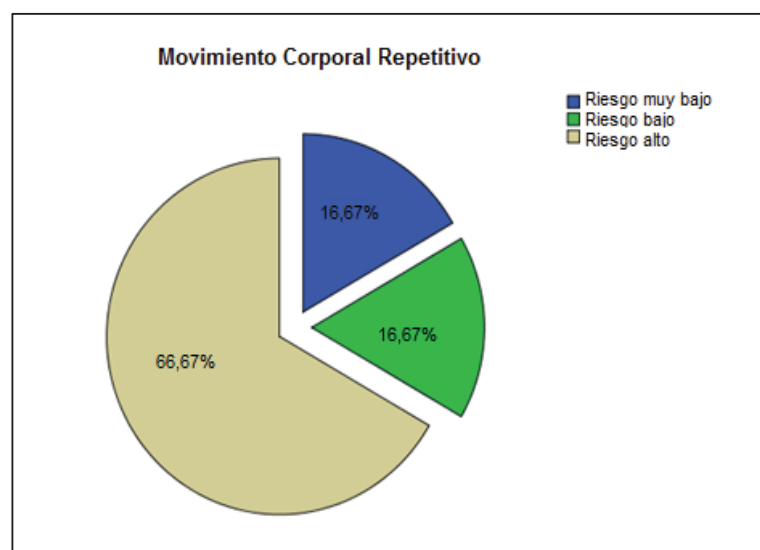


Figura 3.6. Riesgo ergonómico según el movimiento corporal repetitivo (SPSS)

3.2.5.4 Posición forzada

En la Tabla 3.10 y en la Figura 3.7 se presentan los resultados del riesgo ergonómico según la posición forzada en 4 de los 6 puestos de trabajo que es muy alto (66,7%), debido a que los trabajadores realizan movimientos inapropiados con frecuencia alta, durante periodos prolongados de tiempo en la jornada laboral siendo un riesgo significativo sobre todo en las actividades de pulido, descarga, esmaltación y colocación de productos terminados.

Tabla 3.10. Riesgo ergonómico según la posición forzada (SPSS)

| Riesgo | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Medio | 1 | 16,7 | 16,7 | 16,7 |
| Medio-Alto | 1 | 16,7 | 16,7 | 33,3 |
| Muy alto | 4 | 66,7 | 66,7 | 100,0 |
| Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

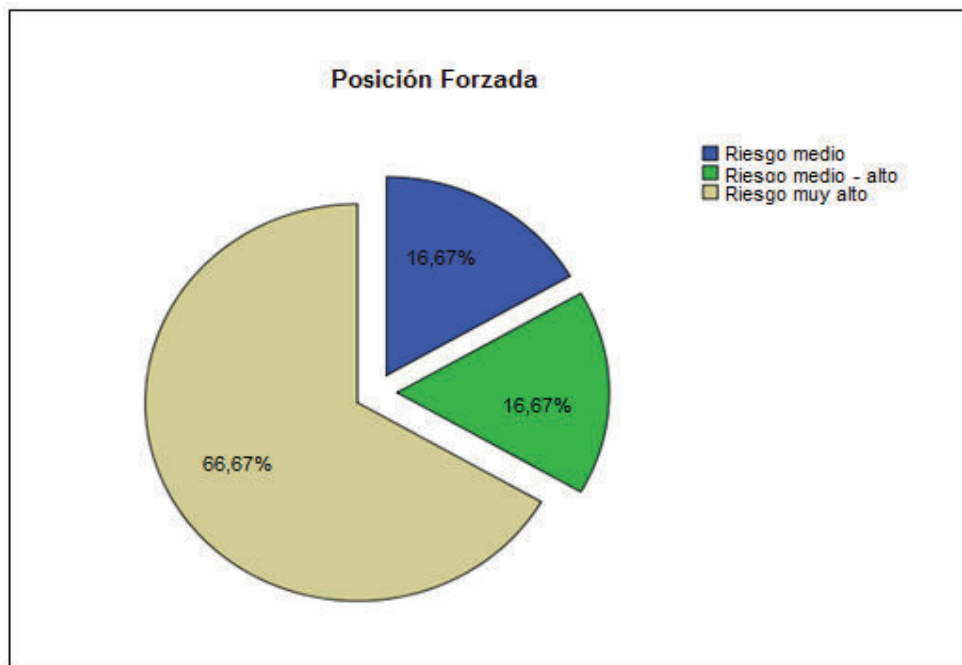


Figura 3.7. Riesgo ergonómico según la posición forzada (SPSS)

3.2.5.5 Uso inadecuado de las pantallas de visualización

En la Tabla 3.11 y en la Figura 3.8 se presentan los resultados del riesgo ergonómico por uso inadecuado de pantallas de visualización que es apenas medio-alto y medio, en 2 de los 6 puestos de trabajo respectivamente. Este problema está dado en los puestos de auxiliar de esmaltación y supervisión, por la inadecuada higiene postural en el proceso de trabajo.

Tabla 3.11. Riesgo ergonómico según el uso inadecuado de las pantallas de visualización (SPSS)

| Riesgo | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Muy bajo | 2 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| Bajo | 2 | 33,3 | 33,3 | 66,7 |
| Medio | 1 | 16,7 | 16,7 | 83,3 |
| Medio-Alto | 1 | 16,7 | 16,7 | 100,0 |
| Total | 6 | 100,0 | 100,0 | |

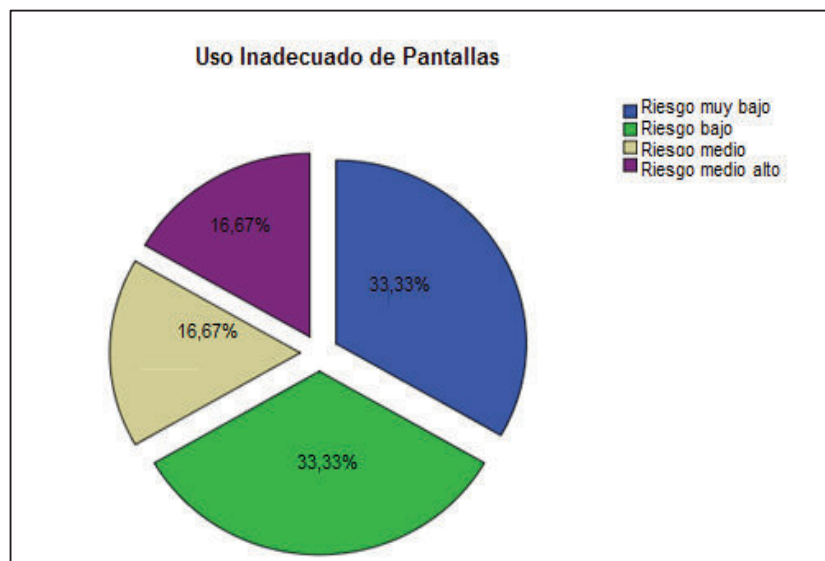


Figura 3.8. Riesgo ergonómico según el uso inadecuado de las pantallas de visualización (SPSS)

3.2.5.6 Resumen de procesamiento de datos

En la Tabla 3.12 se presenta los resultados con el procesamiento de datos ejecutado para los 6 puestos de trabajo por medio del sistema estadístico SPSS 21, este programa comprobó que la información emitida por cada puesto tiene una validez del 100% y ninguno de los puestos emitió información con respecto al riesgo ergonómico que no sea válida, no solo desde la perspectiva estadística, sino que se respalda en que los datos recolectados fueron obtenidos de primera mano por la investigadora del presente proyecto.

Además dentro del proceso de tabulación no se perdió ningún dato, y se siguió el correcto procedimiento técnico para el estudio por medio de una relación de interdependencia entre un conjunto de variables (puestos de trabajo) con la finalidad de agruparlas en función de la variabilidad compartida (riesgo ergonómico); descubriendo las estructuras subyacentes (los niveles de riesgo presentados) y dimensiones (6 meses de análisis posterior a la recolección de datos), cumpliendo la finalidad de resumir y reducir los datos, evaluando la multi dimensionalidad de las variables, ya que permite una exploración empírica, considerando que el objetivo es seleccionar aquellos ítems que se correlacionan de mayor forma lo cual confirma que el cálculo y emisión de resultados es 100% comprobable y válido.

Tabla 3.12. Resumen de procesamiento de datos

| Riesgo Ergonómico | Casos | | | | | |
|---------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Sobreesfuerzo físico | 6 | 100,0% | 0 | 0,0% | 6 | 100,0% |
| Levantamiento Manual de objetos | 6 | 100,0% | 0 | 0,0% | 6 | 100,0% |
| Movimiento corporal repetitivo | 6 | 100,0% | 0 | 0,0% | 6 | 100,0% |
| Posición forzada | 6 | 100,0% | 0 | 0,0% | 6 | 100,0% |
| Uso inadecuado de pantallas | 6 | 100,0% | 0 | 0,0% | 6 | 100,0% |

3.2.6 MEDIDAS DIRECCIONADAS DEL RIESGO ERGONÓMICO

3.2.6.1 Medidas direccionadas del sobre-esfuerzo físico

En la Tabla 3.13 se presenta los resultados del coeficiente de incertidumbre (posibilidad de que un hecho o fenómeno suceda o no), donde de acuerdo a un error estándar asintótico del 0,081 (similar al 8,1%) refiere que según la aproximación Sb (aproximación de sub base) 4,772 de 6 cargos sí presentan un riesgo alto por sobre-esfuerzo físico.

Además existe otro cargo que al largo plazo presenta tendencia a un riesgo ergonómico alto, el mismo que corresponde al auxiliar de esmaltación, quien en función de la Aprox. Sig. (Aproximación del siguiente fenómeno o dato), refiere que existe una posibilidad del 0,177 (17,7%) que dicho cargo posea un riesgo en el próximo año.

Tabla 3.13. Medidas direccionadas del sobre-esfuerzo físico

| Ítems de Valoración | | Valor | Error estándar asintótico | Aprox. Sb | Aprox. Sig. |
|------------------------------|-----------------------|-------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Coeficiente de incertidumbre | Simétrico | 0,524 | 0,081 | 4,772 | 0,177 ^c |
| | Cargo dependiente | 0,355 | 0,074 | 4,772 | 0,177 ^c |
| | Sobre-esfuerzo físico | 1,000 | 0,000 | 4,772 | 0,177 ^c |

3.2.6.2 Medidas direccionadas del levantamiento manual de objetos

Al igual que en la Tabla 3.13 que corresponde al análisis de sobre-esfuerzo físico, en la Tabla 3.14 los valores del coeficiente de incertidumbre, el error estándar asintótico y la aproximación sub base son los mismos, lo que determina que el cargo de auxiliar de esmaltación presenta afectación para el sobre-esfuerzo físico y levantamiento manual de objetos con un porcentaje equitativo del 17,7% de riesgo en el próximo año.

Tabla 3.14. Medidas direccionadas del levantamiento manual de objetos

| Ítems de Valoración | | Valor | Error estándar asintótico | Aprox. Sb | Aprox. Sig. |
|------------------------------|---------------------------------|-------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Coeficiente de incertidumbre | Simétrico | 0,524 | 0,081 | 4,772 | 0,177 ^c |
| | Cargo dependiente | 0,355 | 0,074 | 4,772 | 0,177 ^c |
| | Levantamiento manual de objetos | 1,000 | 0,000 | 4,772 | 0,177 ^c |

3.2.6.3 Medidas direccionadas del movimiento corporal repetitivo

En la Tabla 3.15 se presentan los resultado del coeficiente de incertidumbre, donde de acuerdo a un error asintótico del 0,135 (similar al 13,5%) refiere que según la aproximación Sb (aproximación de sub base) 3,252 de 6 cargos presentan un riesgo alto por movimiento corporal repetitivo.

Esto determina que existe un cargo que al inmediato plazo no representa factores determinantes que incurran en problemas por los movimientos corporales repetitivos, este cargo es el de recuperador de piezas, quien en función de la Aprox. Sig. (Aproximación del siguiente fenómeno o dato), refiere que existe una posibilidad del 0,405 (40,5%) que dicho cargo posea un riesgo demasiado alto en el próximo año.

El puesto de recuperador de piezas no está al 100% en un riesgo alto, pero este se dará en máximo un año, lo cual hace que su puesto de trabajo igualmente sea muy riesgoso.

Tabla 3.15. Medidas direccionadas del movimiento corporal repetitivo

| Ítems de Valoración | | Valor | Error estándar asintótico | Aprox. Sb | Aprox. Sig. |
|------------------------------|--|-------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Coeficiente de incertidumbre | Simétrico | 0,652 | 0,135 | 3,252 | 0,405 ^c |
| | Cargo dependiente | 0,484 | 0,149 | 3,252 | 0,405 ^c |
| | Movimiento corporal repetitivo dependiente | 1,000 | 0,000 | 3,252 | 0,405 ^c |

3.2.6.4 Medidas direccionadas de la posición forzada

Los resultados obtenidos en la Tabla 3.16 para la posición forzada presentan los mismos valores que se cuantificó para el movimiento corporal repetitivo, por lo cual representa un riesgo alto del 40,5% que va direccionado al puesto de trabajo (recuperador de piezas), en el mismo lapso de tiempo.

Esto determina que la posición forzada y los movimientos corporales repetitivos están vinculados como parte de las actividades en los puestos de trabajo.

Tabla 3.16. Medidas direccionadas de la posición forzada

| Ítems de Valoración | | Valor | Error estándar asintótico | Aprox. Sb | Aprox. Sig. |
|------------------------------|------------------------------|-------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Coeficiente de incertidumbre | Simétrico | 0,652 | 0,135 | 3,252 | 0,405 ^c |
| | Cargo dependiente | 0,484 | 0,149 | 3,252 | 0,405 ^c |
| | Posición forzada dependiente | 1,000 | 0,000 | 3,252 | 0,405 ^c |

3.2.6.5 Medidas direccionadas del uso inadecuado de pantallas de visualización

En la Tabla 3.17 se presentan los resultados del coeficiente de incertidumbre, donde de acuerdo a un error estándar asintótico del 0,049 (similar al 4,9%) refiere que según la aproximación Sb (aproximación de sub base) es de 9,968 (99,68%).

Los puestos analizados auxiliar de esmaltación y el supervisor sí poseen riesgos por el uso inadecuado de pantallas de visualización.

Este riesgo no es gravitante al largo plazo apenas corresponde al (3,8%), y podrían mejor significativamente con sólo la implementación de recomendaciones sobre higiene postural.

Tabla 3.17. Medidas direccionadas al uso inadecuado de pantallas de visualización

| Ítems de Valoración | | Valor | Error estándar asintótico | Aprox. Sb | Aprox. Sig. |
|------------------------------|---|-------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Coeficiente de incertidumbre | Simétrico | 0,852 | 0,049 | 9,968 | 0,385 ^c |
| | Cargo dependiente | 0,742 | 0,074 | 9,968 | 0,385 ^c |
| | Uso inadecuado de pantallas dependiente | 1,000 | 0,000 | 9,968 | 0,385 ^c |

3.2.6.6 Discusión de las medidas direccionadas del riesgo ergonómico

Una vez analizados todos los riesgos ergonómicos presentes en los sitios de trabajo se determina que el movimiento corporal repetitivo y la posición forzada tiene una aproximación de riesgo durante el siguiente año del 40,5%, es decir, que el riesgo al que se exponen es alto durante este periodo, para lo cual es necesario la intervención inmediata con una propuesta para que dicho riesgo disminuya o por lo menos se genere un sistema alternativo de prevención ante los trabajadores.

La no intervención de una propuesta ante tan altos niveles de riesgo en el corto plazo, afectará considerablemente en la salud y productividad de los trabajadores ya ocupantes de los cargos; además que mantendrá un sistema de producción alto en riesgo para cualquier empleado subsiguiente que se vincule a las diferentes secciones de trabajo del área de pulido y esmaltado en la empresa Franz Viegner Área Andina S.A.

3.3 RESULTADOS DEL MÉTODO OCRA

3.3.1 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO TERMINADOR PULIDOR

En las Tablas 3.18, 3.19 y 3.20 se presentan los resultados del riesgo ergonómico con el Método OCRA por movimientos repetitivos en miembros superiores en el

puesto de trabajo del terminador pulidor que indica un valor alto (11,6) para el miembro superior derecho y muy leve (2,9) para el miembro superior izquierdo.

Esta diferencia está dada porque las actividades que ejecuta son con la mano derecha con un nivel de frecuencia de 12 (miembro derecho) y 0,9 (miembro izquierdo), con respecto a la tarea de pulir piezas.

Esto genera mayor daño en un miembro al no existir alternabilidad de las manos al ejecutar dicha tarea y por el alto nivel de repetividad de las acciones en ciclos cortos por tarea seleccionada (12 movimientos repetitivos del miembro superior, realizados en un periodo de 70 s, el mismo que se repite 200 veces, acorde al número de piezas producidas en un día de trabajo.

Tabla 3.18. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo terminador pulidor

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | |
|--|---|--|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Detectar rajaduras y colocar códigos | TAREA C: Pulir piezas | TAREA D: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 16,7 | 50,0 | 233,3 | 16,7 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 15,0 | 70,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 4,0 | 12,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 200,4 | 200,0 | 2 800,0 | 200,4 |
| | | | | |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 400,8 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.19. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo terminador pulidor

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | | |
|--|--|--------------------------|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Pulir piezas | TAREA D: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 16,7 | 233,3 | 20,0 | 16,7 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 70,0 | 6,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 0,9 | 30,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 200,4 | 209,9 | 600,0 | 200,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 1 210,7 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.20. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo terminador pulidor

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 3 400,8 | 1 210,7 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 291,4 | 413,0 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 11,6 | 2,9 |
| Nivel del riesgo | Alto | Muy leve |

$$Ar = C.F \times Ff \times Fp \times Fc \times \text{Duración de la tarea} \times Fr \times Fd$$

C.F: Constante de la frecuencia de acción

Ff: Factor de fuerza

Fp: Factor de postura

Fc: Factores adicionales

Fr: Factor de recuperación

Fd: Factor de duración

3.3.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO RECUPERADOR DE PIEZAS

En las Tablas 3.21, 3.22 y 3.23 se presentan los resultados del riesgo ergonómico con el método OCRA por movimientos repetitivos en miembros superiores en el puesto de trabajo de recuperador de piezas que indica un valor alto (9,5) para el miembro superior derecho y muy leve para el miembro superior izquierdo (2,9).

Las tareas que se realizan corresponden a los mismos valores obtenidos para el puesto de trabajo de terminador pulidor, en relación a la frecuencias, repetitividad de las acciones en cada ciclo y periodos de tiempo.

La disminución del riesgo ergonómico total por movimientos repetitivos en miembro superior derecho se debe a la tarea B (Coger fallas y parchar), la misma que se realiza en menor número de los productos trabajados, lo cual reduce el nivel de impacto comparado con el puesto de trabajo de terminador pulidor.

Tabla 3.21. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo recuperador de piezas

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | |
|--|---|---------------------------------------|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Coger fallas y parchar | TAREA C: Pulir piezas | TAREA D: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 16,7 | 166,7 | 233,3 | 16,7 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 50,0 | 70,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 9,6 | 12,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 200,4 | 1 600,3 | 2 800,0 | 200,4 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 4 801,1 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.22. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo recuperador de piezas

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | | |
|--|--|--------------------------|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Pulir piezas | TAREA D: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 16,7 | 233,3 | 20,0 | 16,7 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 70,0 | 6,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 0,9 | 30,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 200,4 | 209,9 | 600,0 | 200,4 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 1 210,7 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.23. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo recuperador de piezas

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 4 801,1 | 1 210,7 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 501,4 | 413,0 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 9,5 | 2,9 |
| Nivel del riesgo | Alto | Muy leve |

3.3.3 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO ESMALTADOR

En las Tablas 3.24, 3.25 y 3.26 se presentan los resultados del riesgo ergonómico con el método OCRA por movimientos repetitivos en miembros superiores en el puesto de trabajo de esmaltador que indica un valor alto (10,4) para el miembro superior derecho y medio para el miembro superior izquierdo (8,6).

Estos valores están dados porque las actividades de esmaltar son ejecutoriadas con la mano derecha con un nivel de frecuencia de 7 en un periodo de 140 s, el mismo que se repite 170 veces, acorde al número de piezas producidas en un día de trabajo; pero la mano izquierda de igual forma se encarga de girar el plato lo cual refleja una frecuencia de 12, lo cual impide que exista una alternabilidad de las extremidades superiores derecha e izquierda.

Además, con el miembro superior derecho realiza 5 tareas que conllevan un tiempo de 436,3/440 min de su jornada laboral, lo que también indica el alto impacto que sufre este miembro no solo por los movimientos repetitivos sino también por la alta carga extendida en función de la jornada a realizar.

Con los resultados obtenidos, es necesario implementar una forma de alternabilidad que le brinde tiempos breves de descanso a la mano derecha para evitar daños en la salud de los trabajadores.

Tabla 3.24. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo esmaltador

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|--|--|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Limpiar y sopletear las piezas | TAREA C: Esmaltar las piezas | TAREA D: Poner códigos y fechas a las piezas | TAREA E: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 14,2 | 5,7 | 396,7 | 5,7 | 14,2 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 2,0 | 140,0 | 2,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 90,0 | 6,8 | 30,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 170,4 | 513,0 | 2 697,5 | 171,0 | 170,4 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 722,3 | | Ae (total de acciones) | | |

Tabla 3.25. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo esmaltador

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | |
|--|--|----------------------------|--|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 14,2 | 255,0 | 14,2 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 90,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 170,4 | 3 060,0 | 170,4 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 400,8 | | Ae (total de acciones) |

Tabla 3.26. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo esmaltador

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 3 722,3 | 3 400,8 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 356,7 | 394,4 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 10,4 | 8,6 |
| Nivel del riesgo | Alto | Medio |

3.3.4 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE JEFE DE GRUPO DE ESMALTACIÓN

En las Tablas 3.27, 3.28 y 3.29 se presentan los resultados del riesgo ergonómico con el método OCRA por movimientos repetitivos en miembros superiores en el puesto de trabajo de jefe de grupo de esmaltación que indica un valor alto (10,3) para el miembro superior derecho y riesgo medio para el miembro superior izquierdo (8,6).

Esta diferencia está dada porque las actividades que ejecuta son con la mano derecha con un nivel de frecuencia de 90 en limpiar y sopletear piezas, 7 en esmaltar piezas en el mismo periodo de tiempo y número de piezas que realiza el esmaltador, afectando el desarrollo y movimiento de dicho miembro, lo cual genera mayor daño en un miembro al no existir alternabilidad de las manos al ejecutar dichas tareas.

Tabla 3.27. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|---|--|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Limpiar y sopletear las piezas | TAREA C: Esmaltar las piezas | TAREA D: Poner códigos y fechas a las piezas | TAREA E: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 14,2 | 5,7 | 396,7 | 5,0 | 14,2 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 2,0 | 140,0 | 2,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 90,0 | 6,8 | 30,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 170,4 | 513,0 | 2 697,5 | 150,0 | 170,4 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 701,3 | | Ae (total de acciones) | | |

Tabla 3.28. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | |
|--|--|----------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 14,2 | 255,0 | 14,2 |
| Duración media del ciclo (s). | 5,0 | 90,0 | 5,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 170,4 | 3 060,0 | 170,4 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 400,8 | | Ae (total de acciones) |

Tabla 3.29. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 3 701,3 | 3 400,8 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 356,7 | 394,4 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 10,3 | 8,6 |
| Nivel del riesgo | Alto | Medio |

3.3.5 ANÁLISIS DEL RIESGO ERGONÓMICO PONDERADO POR MIEMBRO

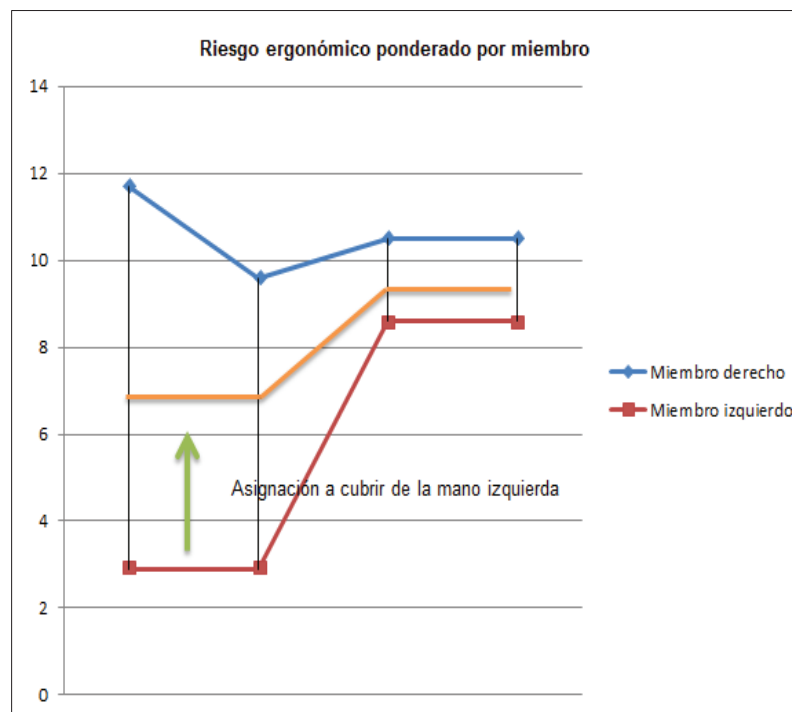
En la Tabla 3.30 y en la Figura 3.9 se presentan los resultados del riesgo ergonómico del miembro derecho en los puestos de trabajo que en promedio es del 10,4 (alto), mientras el riesgo ergonómico del miembro izquierdo es de 5,7 (medio).

Determinando que dentro de las propuestas a establecer en el presente estudio como elementos de solución ante la problemática ergonómica en primera instancia, es la alternabilidad de miembros en la jornada laboral, lo cual dentro de la higiene corporal permitirá distribuir el riesgo en los miembros superiores.

Es pertinente destacar que esto no es una solución completa dada que la misma debe ir acompañada de elementos técnicos y ocupaciones que también ayuden a disminuir el riesgo y no solo redirigirlo entre los miembros superiores.

Tabla 3.30. Riesgo ergonómico ponderado por miembro

| Puesto de trabajo | Miembro derecho | Miembro izquierdo |
|-----------------------|-----------------|-------------------|
| Terminado pulidor | 11,6 | 2,9 |
| Recuperador de piezas | 9,5 | 2,9 |
| Esmaltador | 10,4 | 8,6 |
| Jefe de grupo | 10,3 | 8,6 |

**Figura 3.9.** Riesgo ergonómico ponderado por miembro

3.4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PARA REDUCIR EL RIESGO ERGONOMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

3.4.1 MEDIDA TÉCNICA A INCORPORAR EN LA SECCIÓN DE PULIDO

En la Figura 3.10 se describe las características de la herramienta pulidora angular BOSCH GPO 14 CE, y que al implementarse como una medida técnica en la sección de pulido, permitirá reducir en 15% el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo de: terminador pulidor y recuperador de piezas, al pasar de un sistema de trabajo manual a mecánico, permitiendo el uso de ambas manos en el proceso de pulido, lo cual no solo distribuye el riesgo ergonómico a ambos miembros superiores sino que también lo reduce.

| | | |
|---|---|-----------------|
|  | Pulidora angular BOSCH GPO 14 CE | |
| | Control electrónico. | |
| | Electrónica. | |
| | Enfriamiento directo. | |
| | Arranque suave. | |
| | Bloqueo del interruptor. | |
| | Protección de sobrecarga. | |
| | Potencia absorbida: | 1 400 W |
| | Velocidad de giro en vacío: | 750 a 3 000 rpm |
| | Potencia útil: | 800 W |
| | Rosca del husillo portamuela: | M 14 |
| | Plato lijador de goma, Ø: | 180 mm |
| Cepillo de vaso, Ø: | 100 mm | |
| Vaso de amolar, Ø: | 180 mm | |
| España de pulido, Ø: | 160 mm | |
| Cepillo plano, Ø | 175 mm | |
| Peso: | 2,0 kg | |
| Precio | \$ 140, 00 | |
| Impacto corporal: | Mínimo – bajo | |
| Seguridad: | Alta | |
| Reducción de riesgo ergonómico: | 15% | |

Figura 3.10. Características de la pulidora angular BOSCH GPO 14 CE

3.4.2 MEDIDA TÉCNICA A INCORPORAR EN LA SECCIÓN DE PULIDO Y ESMALTADO

En la Figura 3.11 la implementación de la herramienta PartnerEquo – Pe, elevador manipulable, permitirá reducir en un 48% el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo de: terminador pulidor, recuperador de piezas, esmaltador, jefe de grupo de esmaltación, al pasar de un sistema de trabajo manual a mecánico en el movimiento de las piezas de cerámica, permitiendo un menor impacto en la movilidad, carga y descarga de piezas, lo cual no solo disminuye el riesgo ergonómico sino que también mejora la productividad.

| PartnerEquo – Pe, elevador manipulable | |
|--|---|
|  | <p>Manipulador neumático Partner a columna con base auto estable. La base permite un uso fácil y rápido del manipulador en más áreas de trabajo. El Manipulador está equipado de un implemento de toma a ventosas que consiente la toma de los tubos puestos en horizontal o apilados en posición vertical y de girarlos de 360°.</p> <p>Cada proyecto se realiza de acuerdo con la Directiva de Seguridad en Máquinas” CEE 42/2006, y observando un atento y sistemático análisis de los riesgos.</p> <p>La máquina permite una redistribución productiva e incremento en el número de unidades u OPIS trabajados.</p> <p>La resistencia es de 150 kg máximo por unidad con una extensión de trabajo r = 18 m.</p> |
| Precio | \$ 15 000 |
| Impacto corporal: | Mínimo – bajo |
| Seguridad: | Alta |
| Reducción de riesgo ergonómico: | 48% |

Figura 3.11. Características de la grúa de apoyo Partner Equo – Pe

3.4.3 EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO, ESTIRAMIENTO Y FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN LAS SECCIONES DE PULIDO Y ESMALTADO

En las Figuras 3.12 a 3.17 se presentan los resultados con la implementación de los 12 ejercicios que realizaron los trabajadores de las secciones de pulido y esmaltado que fueron eficaces en reducir el riesgo ergonómico en el 24% al largo plazo.

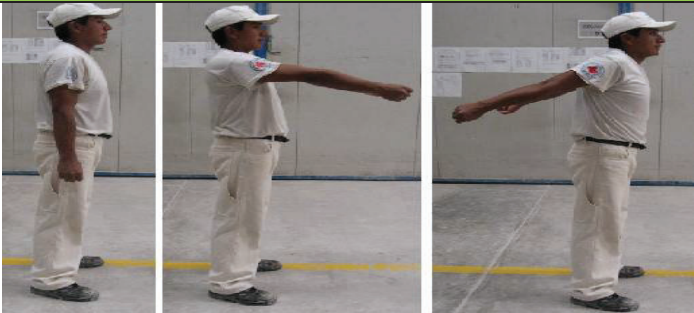

| ESTIRAMIENTO DE HOMBROS. EJERCICIO 1 | | |
|--|--|--|
|  | | |
| Técnica: Estirar brazos y hombros y realizar el ejercicio en forma de péndulo. | | |
| Repeticiones: 10 veces. | | |
| Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo. | | |
| ESTIRAMIENTO DE HOMBROS. EJERCICIO 2 | | |
|  | | |
| Técnica: Realice este ejercicio pausadamente, levante su brazo contando despacio hasta tres (3) y baje su brazo contando lentamente hasta seis (6). | | |
| Repeticiones: 10 veces. | | |
| Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo. | | |

Figura 3.12. Ejercicios de estiramiento para hombros





| EJERCICIOS CON PESAS: 1 KG. EJERCICIO 3 | |
|---|--|
|  |  |
| <p>Técnica: Manteniendo los brazos extendidos y las manos juntas en la línea media del cuerpo, mover los brazos lateralmente hacia atrás y volver a la posición inicial.</p> | |
| <p>Repeticiones: 10 repeticiones.</p> | |
| <p>Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.</p> | |
| EJERCICIOS CON MANCUERNAS EJERCICIO 4 | |
|  |  |
| <p>Técnica: Manteniendo los brazos extendidos hacia abajo, elevarlos hasta el nivel de los hombros lateralmente, regresar a la posición inicial.</p> | |
| <p>Repeticiones: 10 repeticiones.</p> | |
| <p>Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.</p> | |

Figura 3.13. Ejercicios de fortalecimiento muscular para miembros superiores

**EJERCICIOS DE MUÑECAS Y MANOS.
EJERCICIO 5**



Técnica: Relajar las manos y agitar de un lado al otro.

Repeticiones: 10-20 veces.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

**EJERCICIOS DE MANOS Y DEDOS.
EJERCICIO 6**



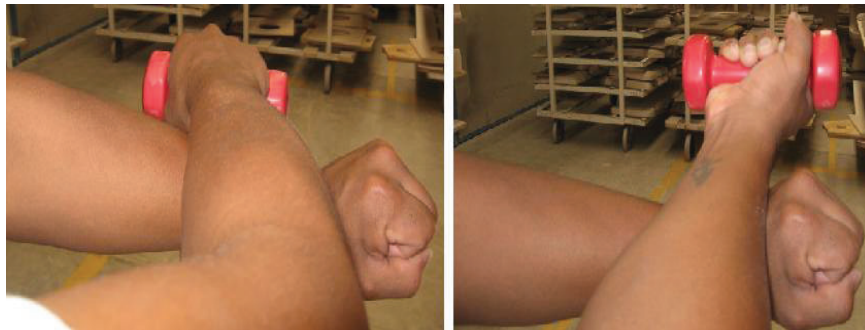
Técnica: Cierre las manos formando un puño bien apretado (o bien agarre y apriete una esponja o una pelota), mantenga esta posición durante 5 s, luego relájese, extienda los dedos separándolos entre sí tanto como pueda. Mantenga esta posición durante 5 s, luego relájese.

Repeticiones: repita este ejercicio 10 veces.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

Figura 3.14. Ejercicios de relajación de manos y muñecas

ROTACIÓN DEL ANTEBRAZO. EJERCICIO 7



Técnica: Agarre una pesa con su mano derecha dirigiendo la palma de la mano hacia abajo. Manteniendo el antebrazo apoyado sobre el antebrazo del brazo contrario, rote la mano hasta que la palma esté orientada hacia arriba. Sostenga la posición durante 5 s. Vuelva a la posición inicial y hágalo con la mano izquierda.

Repeticiones: repita este ejercicio 10 veces.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

FLEXIÓN DE MUÑECA. EJERCICIO 8



Técnica: Mantenga la mano derecha frente a usted, flexione el dorso de la mano con la otra mano orientados los dedos hacia abajo mientras endereza el brazo. Deberá sentir el estiramiento en el antebrazo y en la muñeca. Sostenga la posición durante 5 s, luego repita con la mano izquierda.

Repeticiones: repita este ejercicio 10 veces.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

Figura 3.15. Ejercicios de fortalecimiento muscular y estiramiento en antebrazos y manos

**EXTENSIÓN DE LOS DEDOS.
EJERCICIO 9**



Técnica: Entrelace los dedos de las manos, paulatinamente rote las manos de modo que puedas visualizar parte de las palmas y las muñecas. Estirar hasta donde pueda sin sentir dolor o incomodidad.

Repita en dirección contraria y mantenga durante 3 s y descanse. Lentamente regresa al punto de comienzo.

Repeticiones: 5 a 10 veces.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

**ESTIRAMIENTO DE LOS CUÁDRICEPS FEMORAL.
EJERCICIO 10**



Técnica: Párese con los pies separados a una distancia igual a la que hay entre sus hombros y de un paso adelante con el pie derecho, baje el cuerpo hasta alcanzar una posición cómoda. Mantenga la espalda recta y los pies orientados hacia adelante. Mientras da el paso hacia adelante, el talón del otro pie se levanta del suelo. Vuelva suavemente a la posición de partida.

Repeticiones: 3 veces con cada pierna.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

Figura 3.16. Ejercicios de estiramiento de manos y fortalecimiento muscular de miembros inferiores

**RODILLA AL PECHO.
EJERCICIO 11**



Técnica: Apoyar una mano sobre la pared para mantener el equilibrio. Doblar la rodilla hacia el pecho y cogerla con la mano libre. Mantener 15 s y cambiar de pierna.

Repeticiones: 3 veces con cada pierna.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

**MUSLOS
EJERCICIO 12**



Técnica: apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Doblar la pierna hacia atrás y coger el tobillo con la mano libre, manteniendo la espalda recta. Mantener 20 s y cambiar a la otra pierna.

Repeticiones: 3 veces con cada pierna.

Efectividad del ejercicio: 2% largo plazo.

Figura 3.17. Ejercicios de estiramiento en miembros inferiores

En la Tabla 3.31 se muestran los resultados de las medidas implementadas que reducirá el riesgo en 87% sobre los puestos de trabajo analizados en función del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.

Tabla 3.31. Reducción de riesgo

| Medida Implementada | Reducción del riesgo |
|--|----------------------|
| Pulidora angular BOSCH GPO 14 CE | 15% |
| PartnerEquo – Pe, elevador manipulable | 48% |
| Pausas activas | 24% |
| Total de incidencia | 87% |

3.5 VERIFICACION DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS CON EL MÉTODO OCRA

En la Figura 3.18 presenta la verificación de las medidas implementadas en las secciones de pulido y esmaltación que se realizó con el método OCRA, los resultados están referenciados después de 6 meses una vez implementado los elementos técnicos y ergonómicos.

El área de pulido constará de 4 trabajadores los mismos que alternarán cada 4 días para el manejo del elevador, dicha actividad le permitirá la realización de otra actividad generando un descanso ante las actividades repetitivas generadas diariamente.

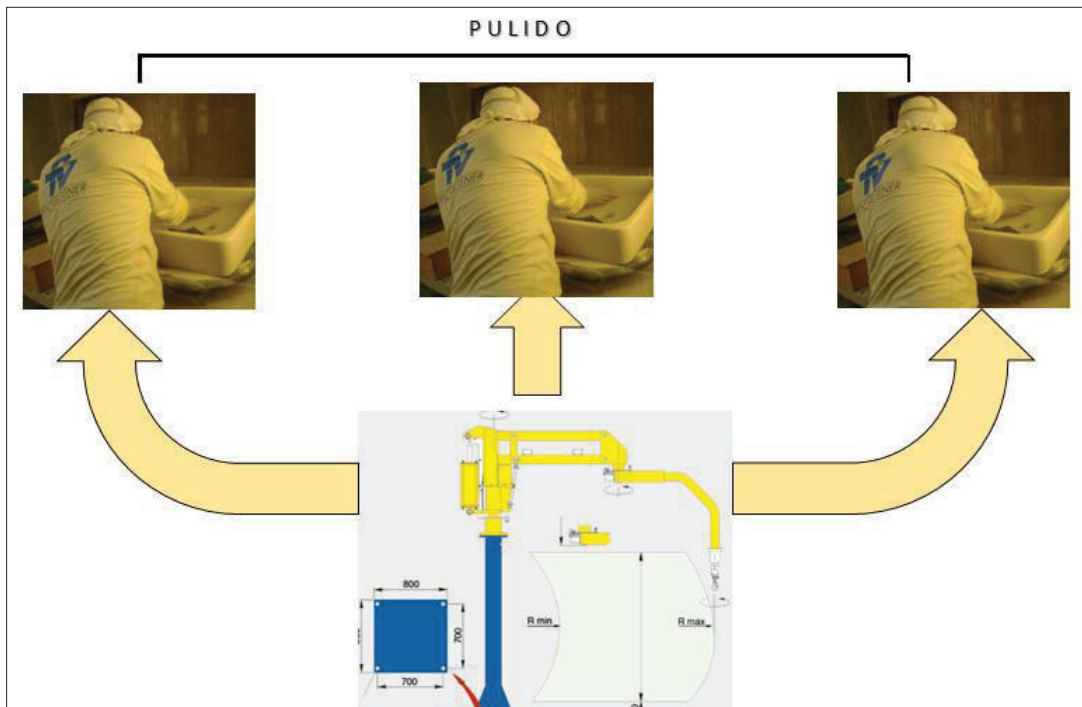


Figura 3.18. Reasignación del área de pulido

En la Figura 3.19 se presenta la reasignación del área de esmaltado que consiste en realizar esta actividad con 6 trabajadores los mismos que alternarán cada 6 días para el manejo del elevador, dicha actividad le permitirá la realización de otra actividad generando un descanso ante las actividades repetitivas generadas diariamente.

Debido a un incremento productivo del área de pulido por la incorporación de pulidoras industriales, se reasignarán dos trabajadores del área de pulido hacia la de esmaltado con el fin de poder sostener la producción emitida por los pulidores y poder esmaltar todas las piezas según requiera la producción.

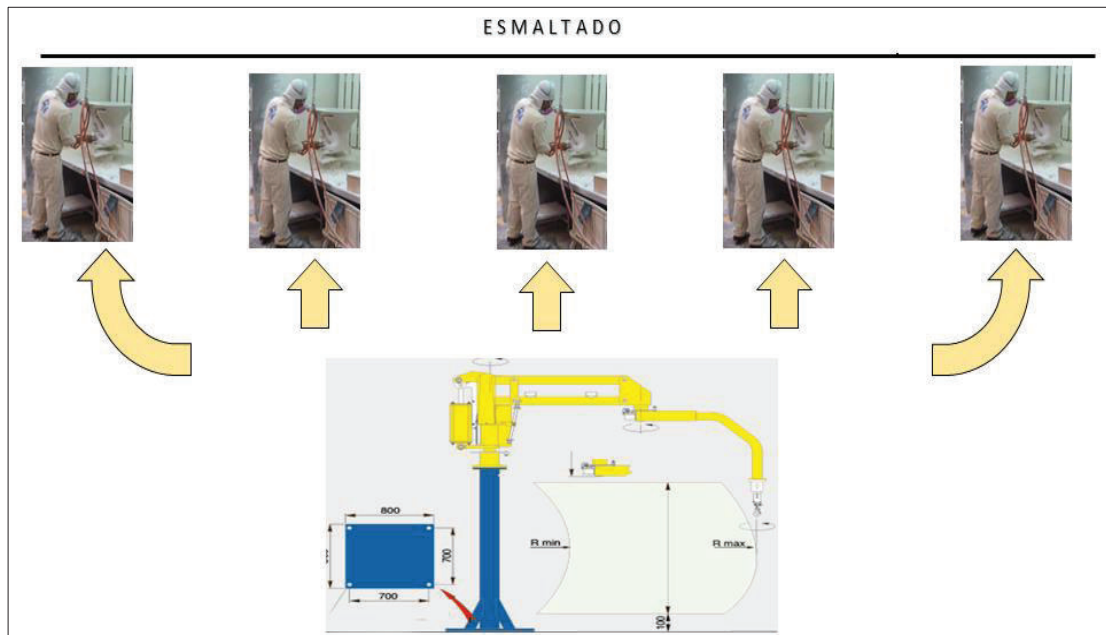


Figura 3.19. Reasignación del área de esmaltado

3.5.1 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO TERMINADOR PULIDOR DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En las Tablas 3.32, 3.33 y 3.34 se presentan los resultados del Método OCRA, que con la implementación de las anteriores propuestas técnicas y ergonómicas han reducido el riesgo del miembro derecho al 2,5 y el izquierdo al 2,4 determinadas como muy leves.

La disminución del riesgo para las extremidades derecha e izquierda se debe a la eficiencia de la implementación de las medidas técnicas que disminuyó la duración de la tarea dentro del turno en la actividades de pulir piezas, cargar-descargar el producto (piezas de cerámica) a los coches e incrementó el tiempo de pausas en la jornada laboral.

Tabla 3.32. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | |
|--|--|--|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Detectar rajaduras y colocar códigos | TAREA C: Pulir piezas | TAREA D: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 3,3 | 50,0 | 166,7 | 3,3 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 15,0 | 50,0 | 1 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 4,0 | 16,8 | 60 |
| Total de acciones en la tarea. | 198,0 | 200,0 | 2 800,5 | 198,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 396,5 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.33. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | | |
|--|---|-----------------------|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Pulir piezas | TAREA D: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 3,3 | 166,7 | 20,0 | 3,3 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 50,0 | 6,0 | 1,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 16,8 | 30,0 | 60,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 198,0 | 2 800,5 | 600,0 | 198,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 796,5 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.34. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 3 396,5 | 3 796,5 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 1 337,5 | 1 550,0 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 2,5 | 2,4 |
| Nivel del riesgo | Muy leve | Muy leve |

3.5.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO RECUPERADOR DE PIEZAS DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En las Tablas 3.35, 3.36 y 3.37 se presentan los resultados del riesgo ergonómico con el Método OCRA para el puesto de trabajo de recuperador de piezas que indica valores muy leves para el miembro superior derecho (2,5) y miembro superior izquierdo (2,4).

La disminución del riesgo alto (9,5) a riesgo muy leve (2,5) para el miembro superior derecho, se debe a la implantación de medidas preventivas y correctivas que comprueba su eficiencia, al disminuir el tiempo de duración de las tareas dentro del turno de trabajo a excepción de la tarea de coger fallas y parchar la duración no disminuye debido a que esta actividad requiere de la inspección visual por pieza para coger las fallas encontradas y luego parchar el producto defectuoso que es eventual no representa un riesgo alto para el trabajador por movimientos repetitivos.

Tabla 3.35. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | |
|--|---|---------------------------------------|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Coger fallas y parchar | TAREA C: Pulir piezas | TAREA D: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 3,3 | 166,7 | 166,7 | 3,3 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 50,0 | 50,0 | 1,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 9,6 | 16,8 | 60,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 198,0 | 1 600,3 | 2 800,5 | 198,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | | | | |
| | 4 796,8 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.36. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | | |
|--|--|--------------------------|-------------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Pulir piezas | TAREA D: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 3,3 | 166,7 | 20,0 | 3,3 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 50,0 | 6,0 | 1,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 16,8 | 30,0 | 60,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 198,0 | 2 800,5 | 600,0 | 200,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | | | | |
| | 3 796,5 | | Ae (total de acciones) | |

Tabla 3.37. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 4 796,8 | 3 796,5 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 1 862,5 | 1 550,0 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 2,5 | 2,4 |
| Nivel del riesgo | Muy leve | Muy leve |

3.5.3 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO ESMALTADOR DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En las Tablas 3.38, 3.39 y 3.40 se presentan los resultados del Método OCRA, para el puesto de trabajo de esmaltador que indica un valor leve (4,0) para el miembro superior derecho y muy leve (3,3) para el miembro superior izquierdo.

Al realizar la comparación entre la sección de pulido y esmaltado el nivel de riesgo en miembro superior derecho va de muy leve a leve, debido al movimiento repetitivo presente en la tarea de esmaltar piezas, al no existir la implementación técnica para que disminuya la duración de esta tarea.

Sin embargo el nivel del riesgo ergonómico para el puesto de esmaltador es aceptable debido a la implementación de medidas preventivas y correctivas que fueron adoptadas.

Tabla 3.38. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|---|--|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Limpiar y sopletear las piezas | TAREA C: Esmaltar las piezas | TAREA D: Poner códigos y fechas a las piezas | TAREA E: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 2,8 | 5,7 | 396,7 | 5,7 | 2,8 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 2,0 | 140,0 | 2,0 | 1,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 90,0 | 6,8 | 30,0 | 60,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 168,0 | 513,0 | 2 697,5 | 171,0 | 168,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 717,5 | | Ae (total de acciones) | | |

Tabla 3.39. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | |
|--|--|----------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 2,8 | 255,0 | 2,8 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 90,0 | 1,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 12,0 | 60,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 168,0 | 3 060,0 | 168,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 396,0 | | Ae (total de acciones) |

Tabla 3.40. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 3 717,5 | 3 396,0 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 923,7 | 1 017,9 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 4,0 | 3,3 |
| Nivel del riesgo | Leve | Muy leve |

3.5.4 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO JEFE DE GRUPO DE ESMALTACIÓN DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En las Tablas 3.41, 3.42 y 3.43 se presentan los resultados del Método OCRA, para el puesto de trabajo de jefe de grupo de esmaltación un valor leve (4,0) para el miembro superior derecho y muy leve (3,3) para el miembro superior izquierdo.

El nivel de riesgo presente en el jefe de grupo de esmaltación es el mismo para el puesto de trabajo de esmaltador, debido a que las tareas que realizan tienen igual tiempo en frecuencia y duración.

La implementación de las propuestas técnicas y ergonómicas son eficientes, demostrando una notable disminución del nivel del riesgo para las extremidades derechas e izquierdas.

Tabla 3.41. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro derecho del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|---|--|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descargar piezas del coche a la cabina | TAREA B: Limpiar y sopletear las piezas | TAREA C: Esmaltar las piezas | TAREA D: Poner códigos y fechas a las piezas | TAREA E: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 2,8 | 5,7 | 396,7 | 5,7 | 2,8 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 2,0 | 140,0 | 2,0 | 1,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 90,0 | 6,8 | 30,0 | 60,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 168,0 | 513,0 | 2 697,5 | 171,0 | 168,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 717,5 | | Ae (total de acciones) | | |

Tabla 3.42. Evaluación de riesgo ergonómico en miembro izquierdo del puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta

| MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO | | | |
|--|--|----------------------------|---|
| Acciones técnicas | TAREA A: Descarga piezas del coche a la cabina | TAREA B: Girar el plato | TAREA C: Cargar pieza terminada al coche |
| Duración de la tarea dentro del turno (min). | 2,8 | 255,0 | 2,8 |
| Duración media del ciclo (s). | 1,0 | 90,0 | 1,0 |
| Frecuencia de acciones (n° acciones/min). | 60,0 | 12,0 | 60,0 |
| Total de acciones en la tarea. | 168,0 | 3 060,0 | 168,0 |
| Total de acciones en el turno (suma de A, B, C, D). | 3 396,0 | | Ae (total de acciones) |

Tabla 3.43. Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta

| Acciones técnicas | MIEMBRO SUPERIOR DERECHO | MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| (Ae) Total de acciones observadas | 3 717,5 | 3 396,0 |
| (Ar) Total de acciones recomendadas | 923,7 | 1 017,9 |
| Índice OCRA (Ae/Ar) | 4,0 | 3,3 |
| Nivel del riesgo | Leve | Muy leve |

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- En las secciones de pulido y esmaltado se identificaron cinco factores de riesgo ergonómico en base a la Matriz de Riesgos del M.R.L y utilizando el método estadístico SPSS 21 se determinó que los riesgos más relevantes fueron los Movimientos Repetitivos en Miembros Superiores, y la Posición Forzada.
- Los resultados obtenidos con el Método OCRA al evaluar los Movimientos Repetitivos en Miembros Superiores, en las secciones de pulido y esmaltado, fueron: Riesgo Alto en Miembro Superior Derecho en los puestos de trabajo de Terminador pulidor y Recuperador de piezas; y Riesgo Alto en Miembros Superior Derecho e Izquierdo para los puestos de trabajo de Jefe de grupo de esmaltación y Esmaltador.
- En los puestos estudiados se realizaron medidas de control en la fuente, con la implementación de tres pulidoras angulares y dos elevadores manipulables; con lo cual el riesgo se redujo a un 63% en la sección de pulido con el uso de las pulidoras angulares más el elevador. En la sección de esmaltación el riesgo disminuyó en un 48% con la implementación de un elevador manipulable.
- La propuesta de Pausas activas en los trabajadores (consistió en 12 ejercicios, realizado 2 veces en cada jornada laboral con un periodo de duración de 10 minutos cada uno, es decir 20 minutos al día), reduciendo el riesgo ergonómico en un 24% y convirtiéndose en una propuesta clave para la prevención de mayores riesgos ergonómicos para los diferentes puestos de trabajo.
- Para determinar el nivel de eficiencia de la propuesta planteada se realizó la verificación de las medidas implantadas con el Método OCRA después

de un periodo de 6 meses lo cual determinó que después de este periodo de aplicación de la propuesta el nivel de riesgo Alto en el miembro superior derecho disminuyó a riesgo muy leve para los puesto de trabajo de terminador pulidor y recuperador de piezas.

Además en los puestos de jefe de grupo de esmaltación, y esmaltador, el riesgo alto en ambos miembros superiores, también pasó a ser un riesgo leve.

- Las propuestas generadas fueron satisfactorias lo que garantizó en la empresa Franz Viegener Área Andina S.A. y sus empleados la no presencia de riesgos ergonómicos en las áreas de pulido y esmaltado.

4.2 RECOMENDACIONES

- Automatizar los platos de esmaltación, lo cual permitirá una reducción del movimiento repetitivo en el miembro superior izquierdo reduciendo el impacto ergonómico en los trabajadores de esmaltado e incrementando el nivel productivo.
- Realizar un estudio ergonómico en las demás áreas de sanitarios dado que existen problemas ligados a: movimientos repetitivos en miembros superiores, manejo manual de cargas, posturas forzadas, sobre-esfuerzo físico, que derivan de los mismos riesgos presentados en las secciones de pulido y esmaltado.
- Desarrollar un programa de pausas activas en todo el personal de la empresa con la firme meta de recuperar y evitar el daño osteo muscular en sus trabajadores, permitiéndoles un mejor desempeño laboral, social y familiar.
- Capacitar al personal sobre el cuidado extra laborar que deben manejar para mantener un mayor nivel de vida (nutrición sana, ejercicio de bajo impacto, higiene postural entre otros).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Álvarez, C. (2010). *Manual para la evaluación de riesgos* (5ta. ed.). Barcelona, España: FactorsHumans.
- 2.- Álvarez, C. (2012). *Protocolos de vigilancia sanitaria específica*. Lima: Andes.
- 3.- Ankrum, D. (2009). *On the confusion between static load level and static task* (Applied Ergonomics). Dallas: University.
- 4.- Asencio, S. y Bastante, M. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, los trastornos músculo esqueléticos*. (1era. ed.). Madrid, España: Fundación Sepi.
- 5.- Bonilla, F. (2012). *Propuesta de un programa de pausas activas para colaboradores que realizan funciones de oficina en la empresa de servicios públicos gases de occidente S.A E.S.P. de la ciudad de Cali*. (Proyecto de titulación previo a la obtención del título de Profesional en Ciencias del Deporte) Universidad del Valle Facultad de Educación y Pedagogía, Santiago de Cali.
- 6.- Bustamante, A. (1995). *Diseño ergonómico en la prevención de la enfermedad laboral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- 7.- Castillo, J. (2008). *Ergonomía: Conceptos y Métodos*. Barcelona - España: Complutense.
- 8.- Chinchilla, R. (2002). *Salud Y Seguridad en El Trabajo*. México D.F.: EUNED.
- 9.- Colombini, D. (2009). *Procedures for collecting and organizing data useful for the analysis of variable lifting tasks and for computing the VLI.*, Beijing, China: 17th IEA Triennial Congress.

- 10.- Comunidad ERGO. (2011). *Factores de Riesgo Ergonómico*. Bogotá: ERGO Group.
- 11.- Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia. (2008). *Factores de riesgo ergonómico y sus medidas preventivas*. Murcia: CROEM.
- 12.- Cortés, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales, seguridad e higiene del trabajo*. Madrid: Tebar.
- 13.- Ferguson, B. (2009). *Workplace design guidelines for asymptomatic vs low-back-injured workers*. Estados Unidos: Atlas.
- 14.- Floría-González et al. (2006). *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales II* (5ta. ed.). Madrid, España: FC editorial.
- 15.- Fundación MAPFRE. (1995). *Manual de ergonomía*. Madrid: Mapfre.
- 16.- Gerard, T. (1999). *Diccionario Enciclopédico*. Recuperado de <http://www.diccionariomedico.net/diccionario-terminos/2039-pronacion> (Junio, 2015)
- 17.- Gómez, G. (2010). *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales*. (1era. ed.). España: RGM. S.A.
- 18.- González, F. (1989). *Higiene laboral: Confort acústico y ruido en oficinas*. Recuperado de www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp. (Noviembre, 2012).
- 19.- González, D. (2008). *Ergonomía y psicología, Consecuencias del Trabajo Físico*. (5ta. ed.). Madrid, España: Fundación confederal.
- 20.- González, R. Floria, P. (2009). *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales, posturas del cuerpo, esfuerzos musculares, movimientos corporales y ambiente de trabajo*. (9na. ed.). Madrid, España: Alfa omega.

- 21.- Infomed. (2015). *Bases fisiológicas de las cadenas cinemáticas*. Recuperado de <http://articulos.sld.cu/rehabilitacion-bio/category/cadenas-cinematicas/> (Mayo, 2015)
- 22.- Instituto Nacional de Higiene Estadounidense. (2014). *The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*. Recuperado de <http://www.cdc.gov/niosh/> (Septiembre, 2014)
- 23.- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual*. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 24.- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1998). *Trastornos Músculo Esqueléticos*. Recuperado de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%2520de%2520valoracion/Trabajos%2> (Mayo, 2015)
- 25.- Llana, F. (2007). *Ergonomía forense*. Madrid: Lex Nova.
- 26.- Malchaire, J. (1998). *Estrategias para prevenir riesgos*. Bruselas: Ministerio Federal del Trabajo.
- 27.- Méndez, F. (2009). Higiene industrial: *Manual para la formación del especialista*. Bogotá, Colombia: ECOE ediciones.
- 28.- Merino, A. Ruggero, R. y Juncá, R. (2004). *Prevención de Riesgos Laborales, Medicina del Trabajo* (1era ed.). España: Ceac.
- 29.- Michigan, K. (2014). *Tareas repetitivas, identificación de factores de riesgo para extremidades*. Recuperado de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulga>

cion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%201_identificacion.pdf.
(Noviembre, 2014)

- 30.- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores*. Recuperado de <http://www.conhintec.com/images/stories/doc/gatiso/GATI-DME.pdf> (Mayo, 2014)
- 31.- Ministerio de Salud Chile. (2012). *Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos músculo esqueléticos relacionados al trabajo Extremidades Superiores*. Recuperado de <http://www.ist.cl/wp-content/uploads/2013/05/Norma-T%C3%A9cnica-de-Identificaci%C3%B3n-y-Evaluaci%C3%B3n-de-Factores-de-Riesgo-Asociados-a-Trastornos-Musculoesquel%C3%A9ticos-Relacionados-al-Trabajo-TMERT-2.pdf> (Julio, 2014)
- 32.- Mondelo, P. Gregori, E. y Gómez, M. (2013). *Ergonomía*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- 33.- Nogareda, C. (2006). *La carga mental del trabajo definición*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 34.- Occhipinti, E. (2008). *A concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limb*. London: OCRA.
- 35.- Pacheco, A. Tenorio, M. (2015). *Aplicación de un plan de pausas activas en la jornada laboral del personal administrativo y trabajadores del área de salud N°1 Pamapungo de la coordinación zonal 6 del Ministerio de Salud Pública en la provincia del Azuay en el año 2014*, (Proyecto de titulación previo a la obtención del título de Licenciada en Psicología del Trabajo) Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.

- 36.- Piedra, A. (2004). *Evaluación de riesgos laborales en tareas de manipulación manual de cargas con elevada variabilidad en las condiciones de manipulación*. Valencia: IBV.
- 37.- Prevalía. (2008). *Prevención de riesgos musculo esqueléticos derivados de la adopción de posturas forzadas*. Recuperado de <http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Prevenci%F3n%20de%20riesgos%20musculo> (Agosto, 2014)
- 38.- Quintana. (2012). *Glosario de temas epidemiológicos*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/victorino66/glosario-de-trminos-epidemiologicos> (Diciembre, 2013)
- 39.- Rodríguez, C. (2012). *Análisis de los riesgos ergonómicos y psicosociales en el sector de las empresas de limpieza, y su impacto en la salud de los trabajadores*. Buenos Aires: Estrucplan.
- 40.- Ruiz, C. García, A. Delclós, J. Benavides, F. (2007). *Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales* (3ra. ed.). Barcelona Madrid: Masson.
- 41.- Sebastián, O. (2003). *Ergonomía laboral*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 42.- Secretaria de Salud Laboral. (2008). *Manual de Trastornos Músculo Esqueléticos*. Recuperado de http://www.salud.es/riesgos_laborales/trastornos-musculo-esqueleticos (Agosto, 2013)
- 43.- Siles, N. (2005). *Evaluación de riesgos: Planificación de la acción preventiva en la empresa*. (1era.ed.). Madrid, España: Ideas propias Editorial.

- 44.- Silverstein, B. (1986). *Cumulative trauma disorders of the hand and wrist in industry. The ergonomics of working postures. Models, methods and cases.* London: Taylor.
- 45.- Sota, S. y López M. (2003). *Prevención de riesgos laborales.* Madrid, España: Thomson Editores.
- 46.- Trujillo, R. (2012). *Planes de contingencia.* Bogotá, Colombia: ECOE ediciones.
- 47.- Universidad Veracruzana, 2010. *Pausa para la salud.* Recuperado de <http://www.uv.mx/cendhiu/files/2013/02/eventopausaporlasalud2.pdf> (Mayo, 2015)

ANEXOS

ANEXO I

NÓMINA DE TRABAJADORES TRATADOS

Tabla AI.1. Nómina de trabajadores sección pulido y esmaltado

| Números | Edad (años) | Tiempo de trabajo (Años y meses) |
|---------|-------------|----------------------------------|
| 1 | 22 | 1 año 9 meses |
| 2 | 42 | 13 años 3 meses |
| 3 | 21 | 1 año 3 meses |
| 4 | 25 | 1 año 6 meses |
| 5 | 33 | 13 años 3 meses |
| 6 | 18 | 6 meses 22 días |
| 7 | 33 | 13 años 2 meses |
| 8 | 25 | 3 meses |
| 9 | 31 | 28 días |
| 10 | 34 | 13 años 8 meses |
| 11 | 47 | 13 años 6 meses |
| 12 | 21 | 6 meses 22 días |
| 13 | 26 | 5 años 5 meses |
| 14 | 43 | 13 años 2 meses |
| 15 | 23 | 28 días |
| 16 | 27 | 1 año 8 meses |
| 17 | 30 | 10 años 4 meses |
| 18 | 23 | 6 meses 15 días |
| 19 | 34 | 14 años 2 meses |
| 20 | 27 | 5 meses 19 días |
| 21 | 32 | 7 años 6 meses |
| 22 | 26 | 5 años 5 meses |
| 23 | 27 | 6 años 10 meses |
| 24 | 30 | 1 mes 8 días |
| 25 | 25 | 3 años 11 meses |
| 26 | 36 | 13 años 5 meses |
| 27 | 25 | 10 meses 6 días |
| 28 | 32 | 9 años 8 meses |

Tabla AI.1. Nómina de trabajadores sección pulido y esmaltado (continuación...)

| Números | Edad (años) | Tiempo de trabajo (Años y meses) |
|---------|-------------|----------------------------------|
| 29 | 22 | 5 meses 25 días |
| 30 | 22 | 11 meses 5 días |
| 31 | 29 | 7 años 7 meses |
| 32 | 39 | 14 años |
| 33 | 25 | 6 meses 28 días |
| 34 | 35 | 16 años 3 meses |
| 35 | 28 | 7 años |
| 36 | 33 | 13 años |
| 37 | 28 | 3 años 4 meses |
| 38 | 25 | 3 años 9 meses |
| 39 | 37 | 3 años 11 meses |
| 40 | 29 | 1 año 8 meses |
| 41 | 21 | 2 años 10 meses |
| 42 | 31 | 10 meses 24 días |
| 43 | 29 | 5 meses 3 días |
| 44 | 22 | 15 años 10 meses |

ANEXO II

CARGA MÁXIMA ADMISIBLE SEGÚN EL PESO Y GÉNERO

Tabla AII.1. Peso a manipular según el peso y sexo

| LUMBALGIA | | |
|--|---------|---------|
| Carga Máxima Admisible según Edad y Sexo | | |
| Edad | Hombres | Mujeres |
| < 14 años | 10 kg | 5 kg |
| 14-16 años | 15kg | 8 kg |
| 16-18 años | 20 kg | 10 kg |
| > 18 años | 25 kg | |

(Cortés, 2007, p. 18)

ANEXO III

FACTORES DE RIESGO EN RELACIÓN A LAS TAREAS

Tabla AIII.1. Análisis de las tareas y factores de riesgos

| CLASIFICACIÓN DE TAREAS | FACTORES DE RIESGOS |
|---|-------------------------------|
| Tarea 1: Movimiento de carros de limpieza | Manipulación manual de cargas |
| | Empuje |
| Tarea 2: Barrido | Posturas forzadas |
| | Movimientos repetitivos |
| Tarea 3: Fregado | Posturas forzadas |
| | Movimientos repetitivos |
| Tarea 4 : Mapeado | Posturas forzadas |
| Tarea 5: Limpieza de Sanitarios | Posturas forzadas |
| | Movimientos repetitivos |
| Tarea 6: Limpieza de Mobiliario | Posturas forzadas |
| | Movimientos repetitivos |
| Tarea 7: Limpieza de polvo con plumero | Posturas forzadas |
| | Movimientos repetitivos |

(Rodríguez, 2012, p. 4)

Tabla AIII. 2. Métodos de evaluación según los factores de riesgos

| MÉTODO | ZONAS CORPORALES | FACTORES DE RIESGOS |
|---|---------------------|---|
| “RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT” RULA (1993) | Cuerpo entero | <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de movimientos • Trabajo estático muscular • Fuerza • Posturas de trabajo • Tiempo de trabajo sin una pausa |
| MÉTODO DE REGISTRO DE ARMSTRONG (1962) | Miembros Superiores | Posturas |
| TEST DE MICHIGAN (1986) | Miembros Superiores | <ul style="list-style-type: none"> • Estrés físico • Fuerza • Posturas • Repetitividad • Distribución o equipamiento de trabajo |
| ÍNDICE DE ESFUERZO (1995) | Miembros Superiores | <ul style="list-style-type: none"> • Intensidad de esfuerzo • Duración del esfuerzo • Esfuerzos por minuto • Posturas • Velocidad de trabajo • Duración de la tarea por día |
| PLIBEL (1995) | Cuerpo entero | <ul style="list-style-type: none"> • Posturas forzadas • Movimientos repetitivos • Diseño deficiente de herramienta y de puestos de trabajo • Condiciones medio ambientales y organizacionales estresantes |
| INSTITUTO DE BIOMECÁNICAS DE VALENCIA (IBV) COMISIONES OBRERAS (CC.OO.) UNIÓN DE MUTUAS (UM) (1995) | Cuerpo entero | <ul style="list-style-type: none"> • Posturas • Duración de la tarea • Repetitividad |
| OPEL ESPAÑA AUTOMÓVILES, S.A. (1997) | Cuerpo entero | <ul style="list-style-type: none"> • Posturas de brazos • Movimientos de la muñeca y del codo • Manipulación manual de cargas • Tipos de sujeción con las manos • Movimientos de rodillas, cuello y tronco |

Tabla AIII. 2. Métodos de evaluación según los factores de riesgos (continuación...)

| MÉTODO | ZONAS CORPORALES | FACTORES DE RIESGOS |
|---|---------------------|--|
| MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: MOVIMIENTOS REPETIDOS (2000) | Miembros superiores | <ul style="list-style-type: none"> • Carga postural • Carga dinámica • Repetitividad, monotonía |
| MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: NEUROPATÍAS POR PRESIÓN (2000) | Cuerpo entero | <ul style="list-style-type: none"> • Carga y transporte de pesos • Movimientos forzados • Apoyos prolongados sobre superficies duras o aristas • Posturas mantenidas • Manejo de herramientas • Frecuencia de manipulación • Factores de naturaleza no laboral • Presencia de alteraciones metabólicas, hormonales, carenciales o tóxicas • Factores anatómicos |

(Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, 2008)

ANEXO IV

PROGRAMA DE VIGILANCIA MÉDICA PARA ENFERMEDADES MÚSCULO ESQUELÉTICAS

El plan de Vigilancia médica tuvo como finalidad realizar la valoración médica para detectar a tiempo las enfermedades por movimientos repetitivos, se estandarizó el proceso internamente y se pudo tomar la decisión terapéutica oportuna y acertada basada en la evidencia científica que abarca la Guía de Atención Integral basada en la evidencia para Desórdenes Músculo esqueléticos.

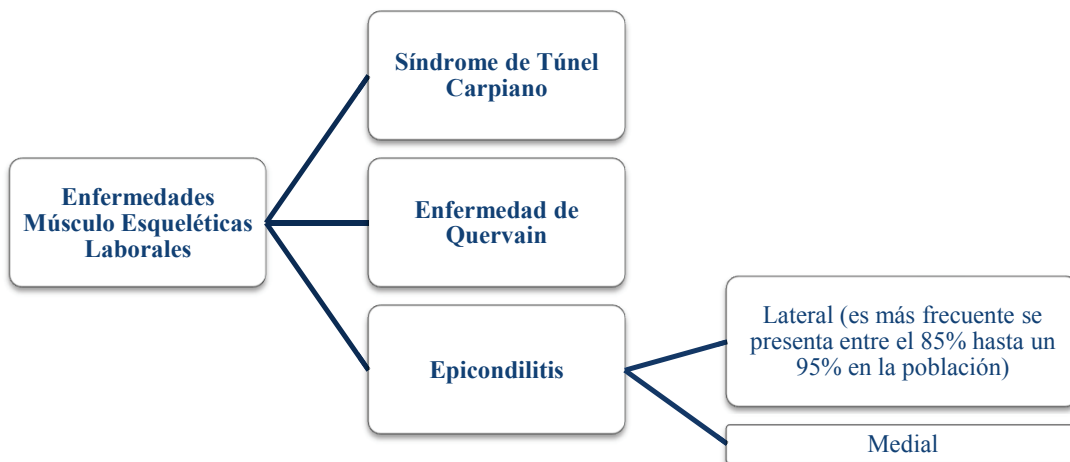


Figura AIV.1. Enfermedades Músculo esqueléticas por movimientos repetitivos en miembros superiores

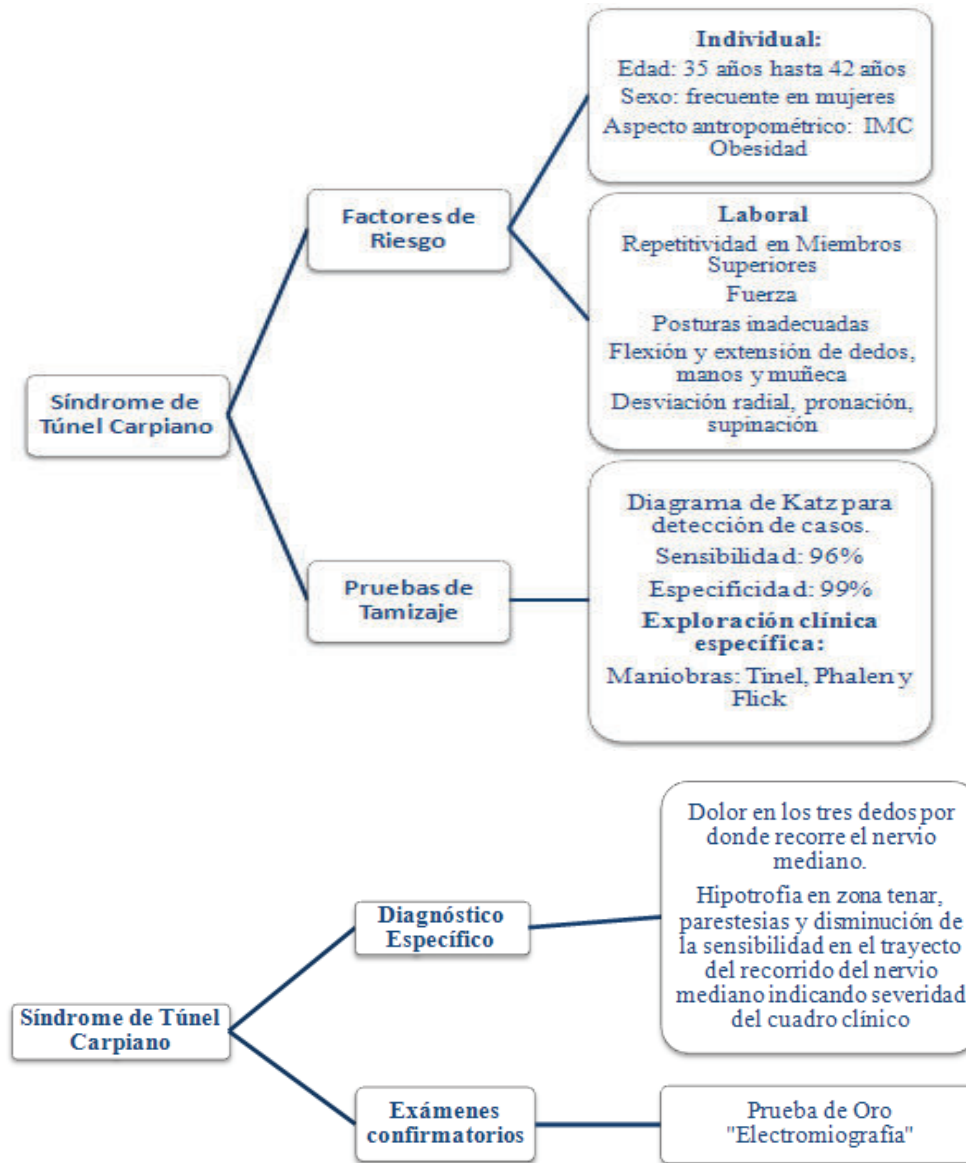


Figura AIV.2. Evaluación clínica ocupacional del Síndrome de Túnel Carpiano

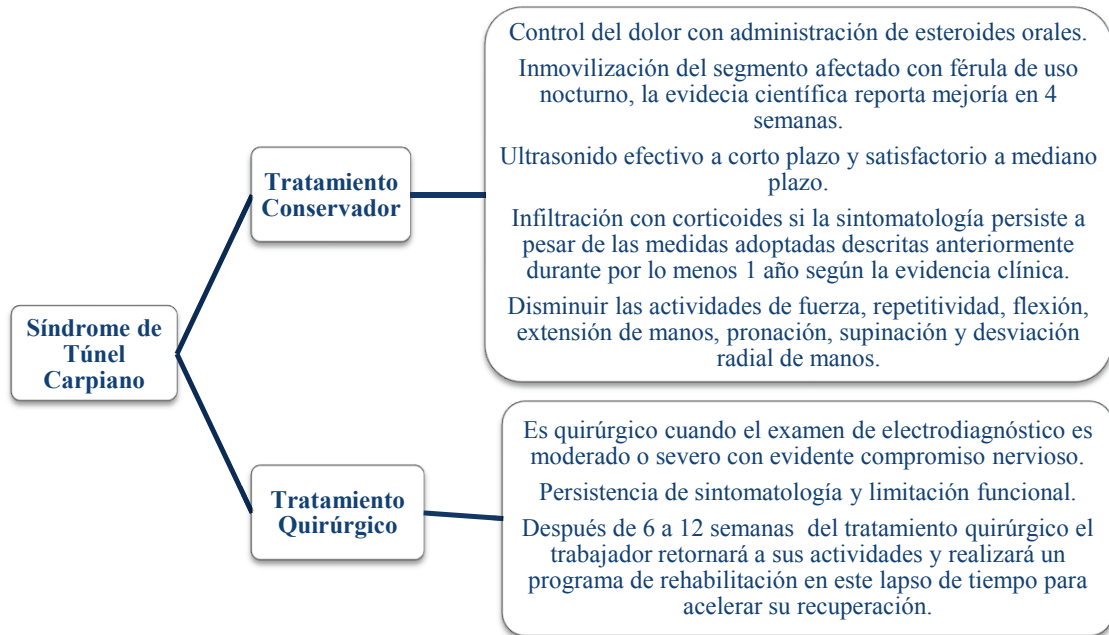


Figura AIV.3. Evaluación clínica ocupacional del Síndrome de Túnel Carpiano

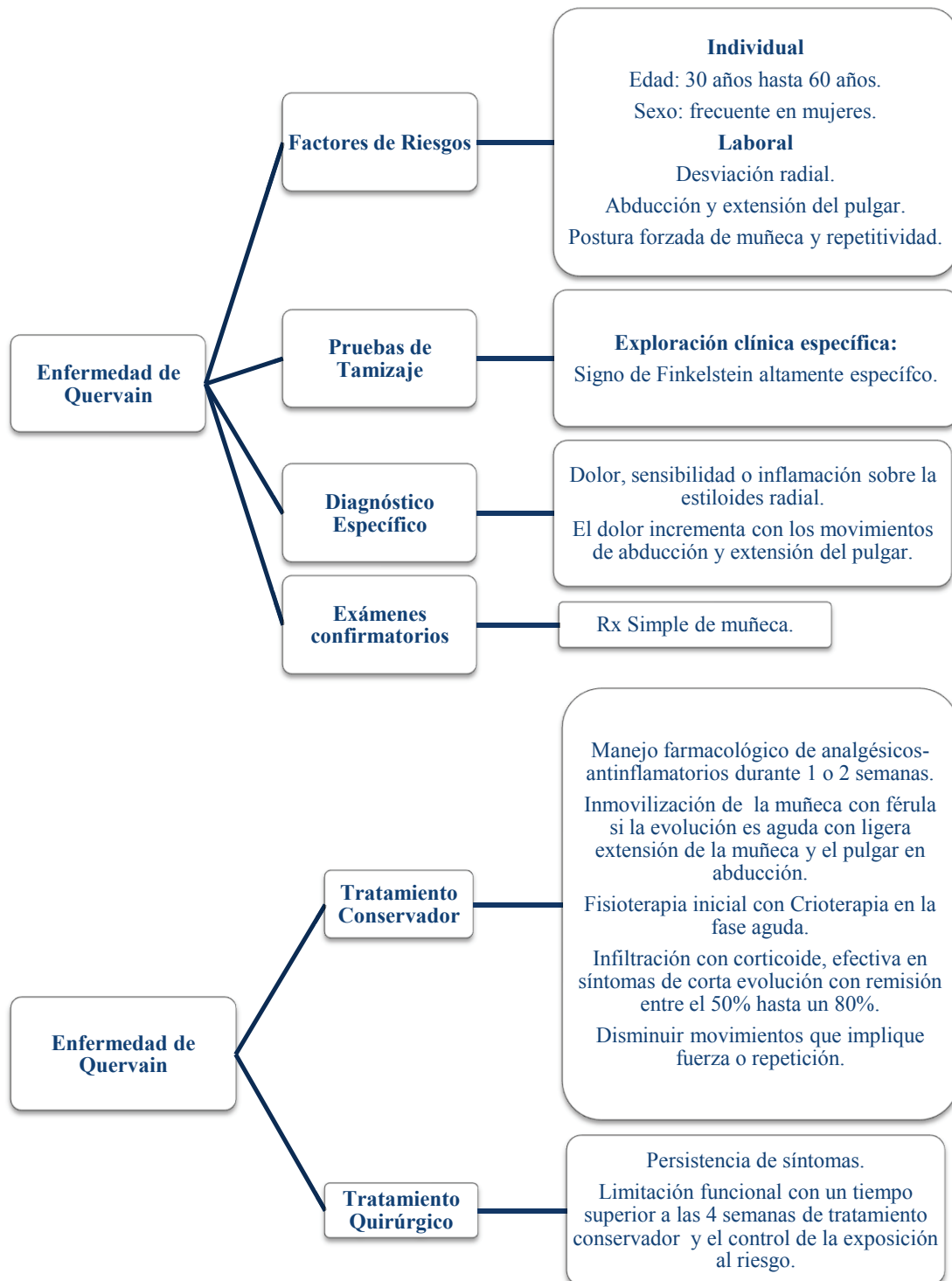


Figura AIV.4. Evaluación clínica ocupacional de la enfermedad de Quervain

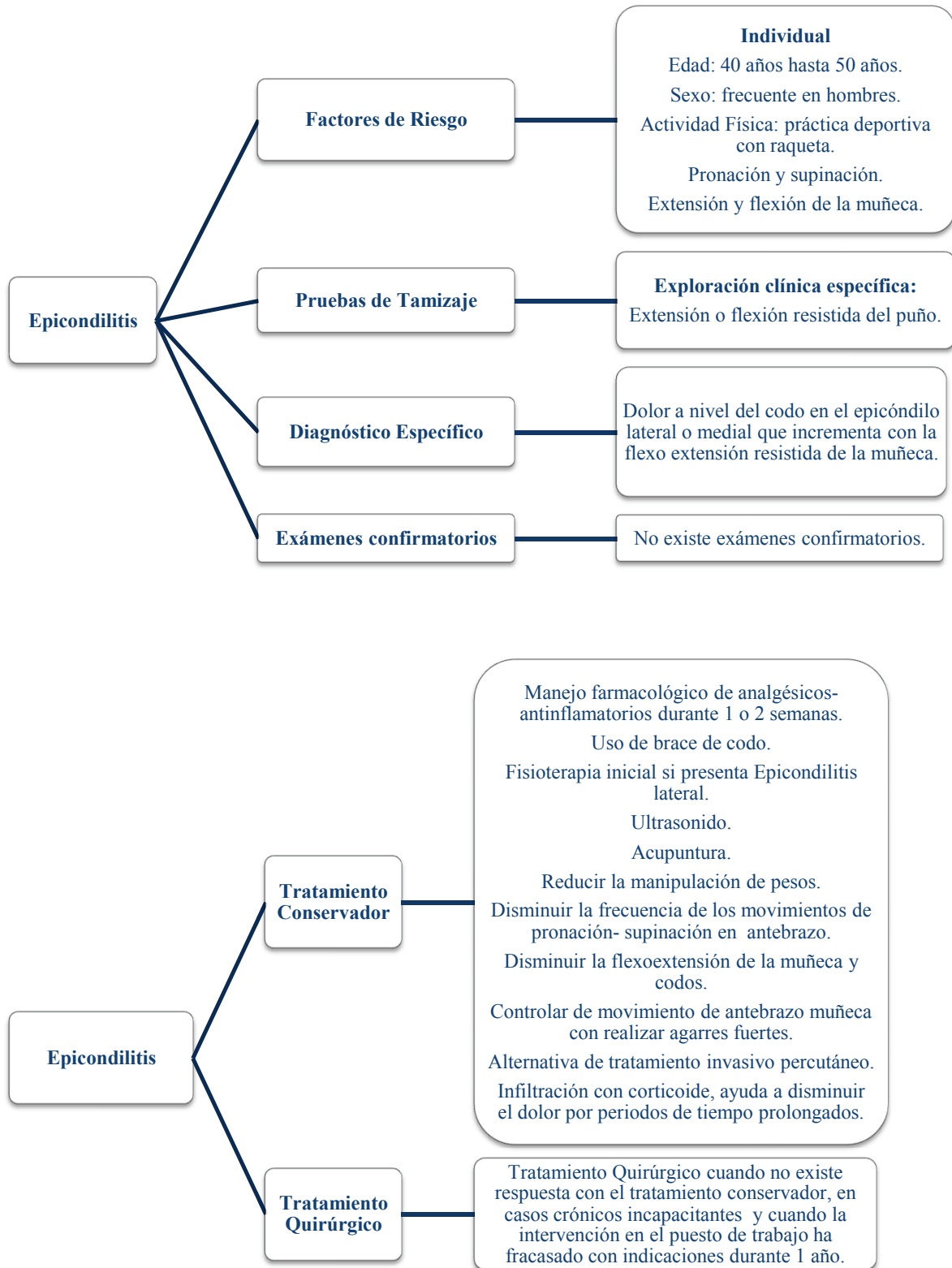


Figura AIV.5. Evaluación clínica ocupacional de la Epicondilitis