

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**



**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PUESTO
DE TRABAJO DE RECOLECTOR DE RESIDUOS SOLIDOS EN
LA ENTIDAD MUNICIPAL DE ASEO VILLAZÓN
“E.M.A.VI.”**

**DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN EL
TRABAJO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL VERSION II**

Ventura Chacón Cintia Maribel

Sucre - Bolivia

2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Diploma DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD EN EL TRABAJO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL VERSION II de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Ventura Chacón Cintia Maribel

Sucre, mayo de 2024

DEDICATORIA

A mis queridos padres Felix Ventura y Santusa Chacón,
Dedico este trabajo a ustedes, quienes me han brindado su amor incondicional, apoyo y comprensión durante toda mi vida. Son mi mayor inspiración y fuente de fortaleza. Gracias por inculcarme valores como la responsabilidad, la perseverancia y la búsqueda del conocimiento. Sin su apoyo, este logro no habría sido posible.

A mis queridos hermanos, Evelin, Ruliana y Ray,
Dedico este trabajo a ustedes, mis compañeros de vida y confidentes. Gracias por su apoyo constante, sus palabras de aliento y por estar siempre presentes en los momentos difíciles. Son mi fuente de alegría y motivación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la virgen por darme la fortaleza para cumplir con mis objetivos.

A mis padres, por su apoyo incondicional y constante durante toda mi carrera universitaria. Su amor, dedicación y sacrificio me han permitido llegar hasta este punto. Gracias por creer en mí y por siempre impulsarme a alcanzar mis metas.

También quiero agradecer a la UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA por brindarme la oportunidad de formarme como profesional. Agradezco a mis docentes por compartir sus conocimientos y experiencias.

A la Entidad Municipal de Aseo Villazón por haberme brindado su confianza para realizar el presente trabajo.

RESUMEN

El trabajo de recolección de residuos sólidos está clasificado como uno de los más peligrosos a nivel mundial, debido a que están expuestos a diversos factores de riesgo. La ergonomía es una herramienta fundamental para la prevención de futuras lesiones musculoesqueléticas, por ende, realizar una evaluación ergonómica en diferentes puestos de trabajo resulta de gran ayuda para mitigar niveles de riesgo.

En la presente monografía se examinó los principales factores ergonómicos presentes en el puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos en la entidad municipal de aseo Villazón, utilizando herramientas tales como el cuestionario nórdico estandarizado, que sirve para determinar síntomas musculoesqueléticos como el dolor, mal estar y entumecimiento. Mediante observación de actividades y siguiendo el procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos de la NTS 0015/2023 identificamos los factores de riesgo a los que están expuestos los recolectores y estos son: manipulación de cargas, posturas corporales, movimientos repetitivos, empuje y arrastre y bipedestación. Asimismo, se analizó las posibles consecuencias para la salud de los trabajadores derivadas de la exposición a estos riesgos.

Para la evaluación del nivel de riesgo ergonómico utilizamos el método REBA que nos permite evaluar las posturas forzadas tomando en cuenta los movimientos repetitivos y la manipulación de cargas.

Finalmente se propuso estrategias y medidas preventivas que pueden implementarse para minimizar su impacto negativo.

Mediante un enfoque interdisciplinario que integra conocimientos de la ergonomía, la salud y seguridad en el trabajo y la gestión de riesgos laborales, se buscó proporcionar recomendaciones prácticas y viables para mejorar las condiciones de trabajo de los recolectores de residuos sólidos en la entidad municipal de aseo Villazón. De esta manera, se contribuirá no solo a salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores, sino también a optimizar la eficiencia y calidad de los servicios de recolección de residuos sólidos, en beneficio de toda la comunidad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	2
1.1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	4
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.2. JUSTIFICACIÓN	6
Justificación Teórica.....	6
Justificación social	6
Justificación económica	6
1.3. OBJETIVOS	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.4. METODOLOGÍA	7
CAPÍTULO II	9
2. DESARROLLO	9
2.1. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1.1. MARCO CONCEPTUAL	18
2.1.2. MARCO CONTEXTUAL.....	20
CAPÍTULO III.....	37
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
3.1. Resultados	37
3.2. Conclusiones	38
3.3. Recomendaciones	38
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ANTECEDENTES.....	2
TABLA 2. RESUMEN METODOLÓGICO.....	7
TABLA 3. DISTANCIAS PROMEDIO DE RUTAS	21
TABLA 4. PLANIFICACIÓN DE TRABAJO	22
TABLA 5. DATOS DEMOGRÁFICOS	23
TABLA 6. PERSONAS CON SINTOMATOLOGÍA SEGÚN SEGMENTO CORPORAL EN LOS ULTIMOS 12 MESES	24
TABLA 7. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	28
TABLA 8. PUNTUACIÓN DEL TRONCO	30
TABLA 9. PUNTUACIÓN DEL CUELLO	30
TABLA 10. PUNTUACIÓN DE LAS PIERNA.....	30
TABLA 11. PUNTUACIÓN DEL BRAZO.....	31
TABLA 12. PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO.....	32
TABLA 13. PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA	32
TABLA 14. INCREMENTO DE PUNTUACION DEL GRUPO A POR CARGA O FUERZAS EJERCIDAD.....	32
TABLA 15. INCREMENTO DE PUNTUACIÓN DEL GRUPO B POR CALIDAD DE AGARRE 33	
TABLA 16. PUNTUACIÓN DEL GRUPO A	33
TABLA 17. PUNTUACIÓN DEL GRUPO B	34
TABLA 18. PUNTUACIÓN C	35
TABLA 19. INCREMENTO DE LA PUNTUACIÓN C POR TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR.....	36
TABLA 20. NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA 36	

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DIAGRAMA DE ESPINA DE PESCADO.....	5
FIGURA 2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE UNIDADES ORGANIZACIONALES	20
FIGURA 3. DISEÑO DE MACRO RUTAS 1,2,3 Y 4	22
FIGURA 4. TRABAJOS QUE REALIZAN LOS RECOLECTORES	26
FIGURA 5. TRABAJOS QUE REALIZAN LOS RECOLECTORES	26

FIGURA 6. TRABAJOS QUE REALIZAN LOS RECOLECTORES	27
FIGURA 7. GRUPOS DE MIEMBROS EN REBA.....	29
FIGURA 8. POSICIONES DEL GRUPO A	29
FIGURA 9. POSICIONES DEL GRUPO B	31

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La recolección de los residuos sólidos es una actividad de gran importancia ya que procura la salud de la población, sin embargo, la tarea del personal encargado de la recolección resulta ser una de las más riesgosas en el mundo.

La carga horaria, la posición del operario en el camión, los esfuerzos para levantar objetos del piso y arrojarlos a distancias relativamente extensas, caídas al mismo o distinto nivel, inadecuados hábitos de higiene, exposición a agentes físicos y biológicos, entre otras demandas de la actividad, contribuyen para que los trabajadores puedan desarrollar diversas patologías musculoesqueléticas o aumente el riesgo de sufrir accidentes.

La evaluación de riesgos ergonómicos en los diversos puestos de trabajo adquiere una relevancia crucial, especialmente en actividades de alta exigencia física como la recolección de residuos sólidos. En el marco de la entidad municipal de aseo Villazón (E.M.A.VI.), esta labor adquiere particular importancia debido a su impacto directo en la salud y calidad de vida de los trabajadores, así como en la eficiencia y efectividad de los servicios prestados a la comunidad. Como todo trabajo tiene sus riesgos a los cuales el personal se encuentra expuesto pudiendo causar lesiones de manera temporal y permanente. En nuestro país el sistema de recolección de residuos se realiza mediante el uso de vehículos de carga con sistema de compactación en las cuales se transporta un grupo de trabajadores (recolectores) para realizar la función de recolección, estos operarios al llegar a la zona de recolección se transportan a pie transportando los residuos de las viviendas hacia el vehículo realizando movimientos forzados, corriendo, realizando movimientos repetitivos, esfuerzos para levantar objetos pesados, lanzar cargas a distancias largas, subir y bajar desde y hacia la tarima del camión, además las jornadas de trabajo sobrepasan las ocho horas sin descansos, estas situaciones causan lesiones osteomusculares que generalmente pasan desapercibidas para el trabajador y no dándole la debida importancia que se requiere para evitar enfermedades laborales.

La ergonomía, como disciplina científica centrada en el diseño de sistemas y productos adaptados a las capacidades y necesidades humanas, se convierte en una herramienta esencial para identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados a la actividad de recolección de residuos sólidos. En este contexto, la presente monografía se propone analizar de manera exhaustiva la evaluación de riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos en

la entidad municipal de aseo Villazón E.M.A.VI., destacando la importancia de abordar esta problemática desde una perspectiva integral que considere los aspectos físicos del trabajo. Mediante un enfoque interdisciplinario que integre conocimientos de la ergonomía, la salud ocupacional y la gestión de riesgos laborales, se buscará proporcionar recomendaciones prácticas y viables para mejorar las condiciones de trabajo de los recolectores.

1.1.ANTECEDENTES

TABLA 1.ANTECEDENTES

AUTOR	TITULO	TEORIAS APLICADAS	OBJETIVO	RESULTADO
Lic.Ocrospoma Lopez Isabel Lic.Adriana Villar Garcia Mardeli Odalis Lic. Yachachin Vargas Diecencia Massiel (2018)	EXPOSICIÓN A RIESGOS ERGONOMICO S EN LOS TRABAJADORES ENCARGADOS DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE VENTANILLA	Estudio descriptivo	Determinar la exposición a riesgos ergonómicos en los trabajadores encargados a la recolección de residuos sólidos del distrito de Ventanilla, enero – julio 2018	Factores ergonómicos como la exposición a manejo manual de carga y movimiento repetitivo
Mariela de Jesus Flores Gonzalez (2021)	EVALUACIÓN DE RIESGOS EN TRABAJADORES RECOLECTORES DE BASURAS PERTENECIENTES AL ASEO PÚBLICO DE TEPIC, NAYARIT	Estudio tipo explicativo transversal	Evaluar el nivel de riesgo laboral al que están expuestos los trabajadores recolectores de basura pertenecientes al aseo público de Tepic, Nayarit	La presente investigación permitió cumplir con los objetivos establecidos en un inicio,

FUENTE: Elaboración propia

AUTOR	TITULO	TEORIAS APLICADAS	OBJETIVO	RESULTADO
Defelippe Leandro Ariel (2014)	LAS LESIONES OSTEOMIOARTICULARES MAS FRECUENTES EN RECOLECTORES DE RESIDUOS	Estudio descriptivo, no experimental y transversal	Establecer cuáles son las lesiones osteomioarticulares más frecuentes que sufren los recolectores de residuos urbanos de la ciudad de Tandil que estén directamente relacionadas con su actividad laboral.	Alta prevalencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales siendo estas: las lesiones a nivel de la rodilla, columna lumbar y hombro respectivamente fueron las más usuales entre los recolectores.
Jenny Silvana Vargas Mejillones (2023)	EVALUACIÓN ERGONOMICA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL SEDE LA PAZ	De carácter explicativo y descriptivo que considera un análisis cualitativo y cuantitativo	Determinar el nivel de riesgo ergonómico a los que se exponen los trabajadores que hacen uso de computadoras en la unidad técnica de higiene, seguridad industrial y medio ambiente del instituto nacional de salud ocupacional en la gestión 2022.	Demuestra la disminución del nivel de riesgo de un nivel 3 (muy alto) a un nivel 1 (pueden mejorarse algunos elementos del puesto de trabajo); si se implementaran las propuestas dadas, el resultado es bueno.

FUENTE: Elaboración propia

1.1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La entidad municipal de aseo Villazón (E.M.A.VI.) despliega un papel crucial en la gestión integral de residuos sólidos en la comunidad, asegurando la limpieza urbana y la preservación del medio ambiente. Dentro de sus operaciones, el puesto de recolector de residuos sólidos desempeña una labor físicamente demandante y expuesta a diversos riesgos ergonómicos. La manipulación de cargas pesadas, las posturas corporales, los movimientos bruscos y repetitivos y la exposición a condiciones ambientales adversas son solo algunos de los factores que pueden contribuir al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas, fatiga crónica y otros trastornos laborales.

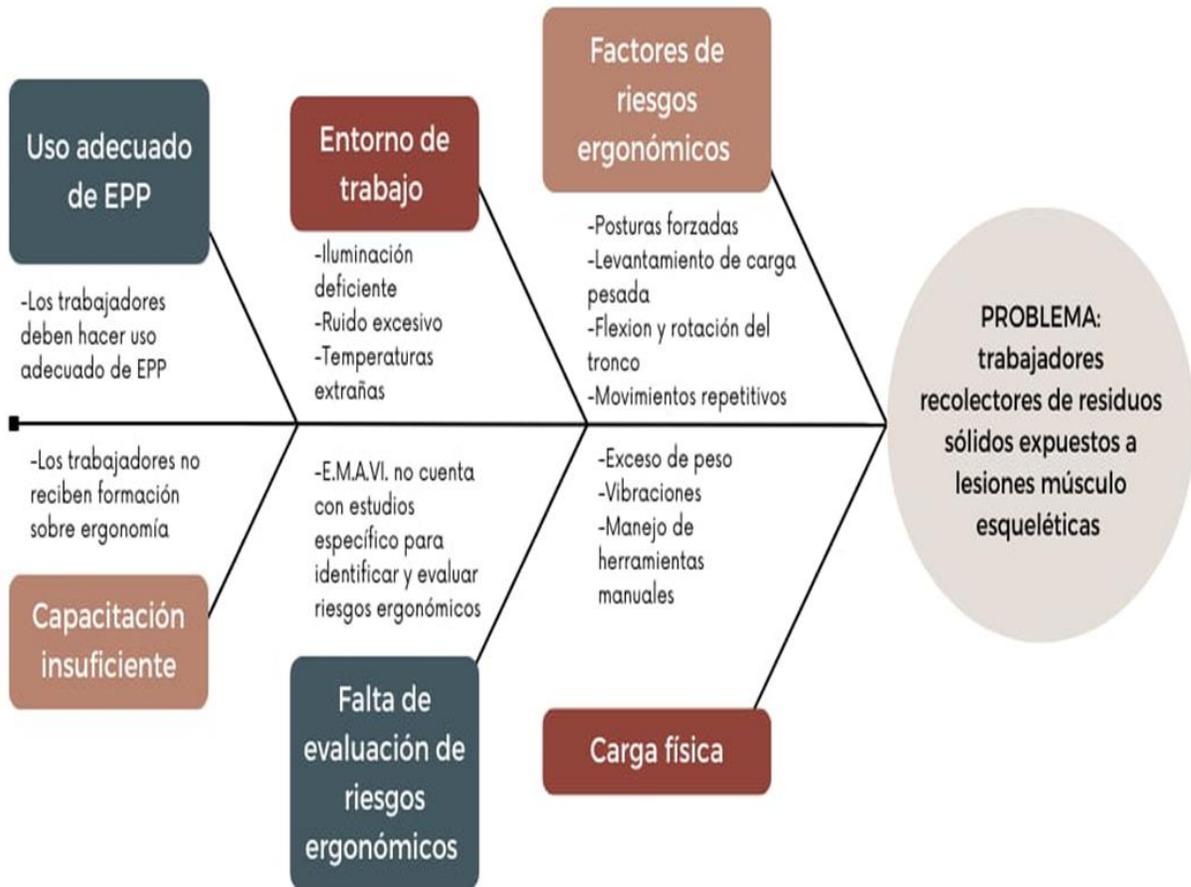
En la gestión 2013 - 2014 el Gobierno municipal de Villazón en coordinación con la Gobernación del Departamento de Potosí, han desarrollado el proyecto de construcción del relleno sanitario de Agua Chica para garantizar la disposición final de los residuos sólidos. El proyecto cuenta con un manual de operaciones, donde mencionan que la entidad debe contar con un Plan de Gestión de Seguridad Industrial, Bioseguridad y Evaluación de los Riesgos Ocupacionales, dentro del cual se debe incluir la Determinación y Caracterización de los Riesgos para la Salud Pública. A pesar de su importancia, hasta la fecha la entidad no ha realizado ningún estudio específico relacionado con la evaluación de riesgos ergonómicos en ninguno de sus puestos de trabajo.

Esta carencia de estudios sobre riesgos ergonómicos en el ámbito laboral de los recolectores de residuos sólidos implica una falta de información crítica para comprender y abordar adecuadamente las condiciones laborales a las que están expuestos estos trabajadores. La ausencia de evaluaciones de riesgos ergonómicos dificulta la identificación de posibles problemas relacionados con la ergonomía en el puesto de trabajo, así como la implementación de medidas preventivas y correctivas para mitigar estos riesgos y proteger la salud y seguridad de los trabajadores.

En este contexto, resulta imperativo realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo de recolector. Esta evaluación proporcionará información valiosa para comprender los desafíos ergonómicos a los que se enfrentan los trabajadores y permitirá desarrollar estrategias efectivas para mejorar las condiciones laborales y proteger la salud y seguridad de los mismos.

En la figura 1 podemos observar un diagrama de espina de pescado donde se determina la situación problémica de la presente monografía.

FIGURA 1. DIAGRAMA DE ESPINA DE PESCADO



FUENTE: Elaboración propia

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los recolectores de residuos sólidos de la entidad municipal de aseo Villazón se encuentran expuestos a una serie de riesgos ergonómicos que amenazan su salud física y bienestar general. Esta situación tiene un impacto negativo en la eficiencia y calidad de los servicios de recolección de residuos sólidos. La ausencia de medidas para controlar los riesgos ergonómicos puede aumentar la incidencia de lesiones y enfermedades laborales, lo que afecta la calidad y continuidad del servicio, en este sentido se realiza la formulación del problema.

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico presente a los que están expuestos los recolectores de residuos sólidos en la entidad municipal de aseo Villazón E.M.A.VI.?

1.2.JUSTIFICACIÓN

Justificación Teórica

La ergonomía es una disciplina fundamental para la salud y el bienestar de los trabajadores. La evaluación de riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos permite identificar y prevenir los factores de riesgos que pueden ocasionar lesiones musculoesqueléticas, trastornos por movimientos repetitivos y otras enfermedades relacionadas con el trabajo.

Justificación social

Los recolectores de residuos sólidos de la entidad municipal de aseo Villazón son trabajadores esenciales que prestan un servicio vital a la comunidad. Sin embargo, su trabajo está expuesto a una serie de riesgos ergonómicos que pueden afectar su salud y bienestar.

La evaluación de riesgos ergonómicos y la propuesta de implementar medidas correctivas contribuirán a mejorar la calidad de vida de los recolectores, esto tendrá un impacto positivo en su salud física y mental, así como en su productividad y desempeño laboral. La monografía pretende sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la ergonomía en la prevención de riesgos laborales, esto contribuirá a crear una cultura de trabajo más segura y saludable para todos los trabajadores.

Justificación económica

Las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo son un problema costoso para las empresas y la sociedad en general. Los gastos directos incluyen gastos médicos, compensación por discapacidad y pérdida de productividad. Los costos indirectos incluyen absentismo laboral, rotación de personal y disminución de la moral de los trabajadores.

La evaluación de riesgos ergonómicos y la implementación de medidas preventivas pueden reducir significativamente los costos asociados a las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, este se traduce en un mayor ahorro económico para las empresas y la sociedad en su conjunto.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Realizar una evaluación de los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de recolección de residuos sólidos en la Entidad Municipal de Aseo Villazón E.M.A.VI.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✚ Realizar un diagnóstico al puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos.
- ✚ Evaluar los principales factores de riesgos ergonómicos presentes en el puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos en la entidad municipal de aseo Villazón, mediante técnicas de observación y análisis de las actividades laborales, las posturas corporales, los movimientos repetitivos y otras condiciones de trabajo.
- ✚ Evaluar el impacto de los riesgos ergonómicos identificados, utilizando herramientas de evaluación ergonómica como NIOSH, RULA, REBA, OCRA.
- ✚ Proponer recomendaciones específicas para la implementación de medidas preventivas y correctivas identificadas.

1.4.METODOLOGÍA

TABLA 2. RESUMEN METODOLÓGICO

TIPO DE MONOGRAFÍA: DE COMPILACIÓN		TIPO DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPTIVA			
OBJETIVOS	METODOS	TECNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS	
Realizar un diagnóstico al puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos.	Método deductivo	Observación Encuestas	Registro descriptivo Cuestionario	Información de actividades que se realiza en el puesto de trabajo	
Evaluar los principales factores de riesgos ergonómicos presentes en el puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos en la entidad municipal de aseo Villazón, mediante técnicas de observación y análisis de las actividades laborales.	Método deductivo Método inductivo	Observación Encuestas Grupos focales	Registro descriptivo Cuestionario Grabaciones y fotografías	Lista de los principales riesgos ergonómicos presentes. Descripción de las características de cada riesgo ergonómico. Priorizar los riesgos ergonómicos según su severidad y probabilidad de ocurrencia	

FUENTE: Elaboración propia

TIPO DE MONOGRAFÍA: DE COMPILACIÓN		TIPO DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPTIVA		
OBJETIVOS	MÉTODOS	TECNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS ESPERADOS
Evaluar el impacto de los riesgos ergonómicos identificados, utilizando herramientas de evaluación ergonómica como NIOSH, RULA, REBA, OCRA.	Método analítico Método sintético	Observación	Métodos de evaluación ergonómica.	Puntuación de cada riesgo ergonómico según las herramientas utilizadas. Nivel de riesgo asociado a cada factor de riesgo ergonómico. Identificación de los trabajadores con mayor riesgo de sufrir lesiones.
Proponer recomendaciones específicas para la implementación de medidas preventivas y correctivas identificadas.	Método deductivo	Indagación documental	Normas técnicas de seguridad	Plan de acción con medidas preventivas y correctivas para cada riesgo ergonómico.

FUENTE: Elaboración propia

CAPÍTULO II

2. DESARROLLO

2.1.MARCO TEÓRICO

La realidad actual marca un alarmante aumento sostenido de la producción de residuos sólidos a nivel mundial, el mismo viene aparejado con el aumento de la población y el avance de las nuevas tecnologías que se encuentran orientadas muchas veces a generar hábitos de consumismo totalmente innecesarios. Esto obliga a los gobiernos a desarrollar nuevas políticas sanitarias y ambientales que puedan abordar los conflictos que acarrea el manejo de los residuos sólidos. Sin embargo, bien sabemos que la realidad socioeconómica a nivel mundial no es uniforme, se entiende con esto que los países menos desarrollados tendrán más dificultades con el tratamiento de los residuos, usualmente por no disponer de las tecnologías más avanzadas y adecuadas. (Defelippe L. 2014).

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

los residuos se pueden clasificar según su origen, según su gestión, según su peligrosidad y según su naturaleza.

a) Según su origen

Residuos domiciliarios: “Se refieren a todos los residuos sólidos resultantes de las actividades domésticas. Ejemplo de esto son los restos de alimentos, envases, botellas y papeles”. (Ecoduo, 2024).

Residuos comerciales: “Son generados por los establecimientos y locales de bienes y servicios. En este caso, los tipos de residuos sólidos varían según los productos que se ofrezcan. En términos generales, suele observarse papeles, plásticos, cajas y embalajes diversos”. (Ecoduo, 2024).

Residuos hospitalarios: “Los establecimientos de atención para la salud utilizan gran cantidad de material desechable. Necesario para la higiene y cuidado de la salud de los pacientes. Los ejemplos más claros para estos tipos de residuos sólidos son: agujas, gasas y algodones”. (Ecoduo, 2024).

b) Según su gestión

Residuos de gestión municipal: “Se les da este nombre a aquellos residuos a cargo de las municipalidades provinciales y distritales. Pueden ser de origen doméstico, comercial o de aseo urbano”. (Ecoduo, 2024).

Residuos de gestión no municipal: “Representan los tipos de residuos sólidos que, debido a sus características físicas y químicas, representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente. Ejemplos de estos tipos de residuos sólidos son: residuos hospitalarios, agropecuarios, industriales, plaguicidas, herbicidas y productos que contengan plomo o mercurio”. (Ecoduo, 2024).

c) Según su peligrosidad

Residuos sólidos peligrosos: “Obtienen esta definición aquellos residuos que debido a su naturaleza representan riesgos significativos en la salud y el medio ambiente. Por lo que es necesario una gestión especial a diferencia de los residuos sólidos no peligrosos. Ejemplos de ellos son: baterías, petróleo, solventes, materiales radioactivos y más”. (Ecoduo, 2024).

Residuos sólidos no peligrosos: “Los residuos sólidos no peligrosos son producidos diariamente por la población y no poseen características nocivas para la salud ni el ambiente. Ejemplo de estos tipos de residuos sólidos son los residuos domésticos”. (Ecoduo, 2024).

d) Por su naturaleza

Residuos orgánicos: “Comprende los residuos generados principalmente en lugares donde se realizan actividades de cocina, consumo de alimentos, jardinería y poda de plantas, centros de abasto de frutas, verduras u otros productos generados por acción de la naturaleza. Su característica principal es que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, bacterias y hongos principalmente”. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2015).

Residuos inorgánicos: “Son los desechos no biológicos derivados de procesos antropogénicos (producidos por el ser humano). Por su naturaleza, son residuos no biodegradables o degradables a muy largo plazo. En esta categoría entran los desechos químicos, basura eléctrica y electrónica, desechos metálicos, plásticos, papel y cartón, vidrio, telas sintéticas o neumáticos, entre otros”. (Castro M. 2024)

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2015).

GESTIÓN OPERATIVA DE LOS RESIDUOS

ETAPAS DE LA GESTIÓN OPERATIVA DE LOS RESIDUOS

Artículo 26. (GESTIÓN OPERATIVA DE LOS RESIDUOS).

I. La gestión operativa de residuos será desarrollada mediante reglamento aprobado por el Ministerio cabeza de sector, y comprende las siguientes etapas:

- a) Separación.
- b) Almacenamiento.
- c) Recolección.
- d) Transporte.
- e) Transferencia.
- f) Tratamiento.
- g) Disposición final.

II. En todas las etapas de la gestión operativa de los residuos, se deben implementar las medidas preventivas y de control que minimicen los impactos ambientales, asegurando la preservación de la salud y evitando riesgos laborales.

III. Los residuos no peligrosos, especiales y peligrosos, deben gestionarse en forma diferenciada en todas las etapas. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2015).

Artículo 27. (SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN ORIGEN).

I. Todo generador debe separar sus residuos en origen, como mínimo en los siguientes grupos:

- a) Orgánicos.
- b) Reciclables.
- c) No aprovechables.
- d) Especiales y peligrosos, cuando éstos sean generados.

Artículo 28. (RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE).

I. La recolección y transporte de los residuos estará acorde a los grupos de separación establecidos en el Parágrafo I del Artículo precedente.

II. Los medios de transporte de residuos deben contar con las condiciones técnicas que los hagan seguros y eficientes.

III. El transporte de residuos generados dentro del país, está permitido con fines de aprovechamiento, tratamiento o disposición final, con las autorizaciones correspondientes y los debidos controles. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2015)

ERGONOMIA

La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicado a la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. (INSST, 2024).

Riesgo ergonómico

La ergonomía estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores). Su objetivo es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del trabajador y evitar así la existencia de los riesgos ergonómicos específicos, en particular los sobreesfuerzos. Los sobreesfuerzos pueden producir trastornos o lesiones músculo-esqueléticos, originadas fundamentalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas. (Prevalía, SLU, 2013).

Factores de Riesgo Disergonómico.

“Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, que inciden en aumentar la probabilidad de que una trabajadora o trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos”. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2023).

- ✚ En el caso de las posturas forzadas los factores de riesgo: la frecuencia de movimientos, la duración de la postura, posturas de tronco, posturas de cuello, posturas de la extremidad superior, posturas de la extremidad inferior.
- ✚ Por otro lado, en el caso de los movimientos repetitivos son los siguientes: La frecuencia de movimientos, el uso de fuerza, la adopción de posturas y movimientos forzados, los tiempos de recuperación insuficiente, la duración del trabajo repetitivo.
- ✚ En el caso de la manipulación manual de cargas, los factores de riesgo dependen de si se realiza:
 - Levantamiento: Peso a levantar, frecuencia de levantamientos, agarre de la carga, asimetría o torsión del tronco, distancia de la carga al cuerpo, desplazamiento vertical de la carga, duración de la tarea.
 - Transporte: Peso de la carga, distancia, frecuencia, masa acumulada transportada.
 - Empuje y arrastre: Fuerza, el objeto y sus características; altura de agarre, distancia de recorrido, frecuencia y duración, postura.

Por último, en el caso de la aplicación de fuerzas, los factores de riesgo son: frecuencia, postura, duración, fuerza, velocidad del movimiento. (Ocrospoma L. 2017)

RIESGOS EN TRABAJADORES DE LIMPIEZA

Manipulación manual de cargas

Puede darse por acciones de empuje y arrastre de carros de limpieza, también en la manipulación de bolsas de basura. En cualquier caso, se debe siempre tratar de que el peso manipulado sea el menor posible y utilizar técnicas adecuadas (aproximarse a la carga para levantarla, flexionar las piernas y mantener la espalda recta, no girar nunca la cintura durante la manipulación, mantener la carga pegada al cuerpo y firmemente sujeta, no levantar cargas por encima del nivel de los hombros).

Se considera manipulación manual de cargas al levantamiento de cargas superiores a 3kg, sin desplazamiento; transporte de cargas superiores a 3kg y con un desplazamiento mayor a 1m (caminando); empuje y arrastre de cargas cuando se utiliza el movimiento de todo el cuerpo de pie y/o caminando. (Prevalía, SLU, 2013).

Posturas forzadas

Posiciones que adopta un trabajador cuando realiza las tareas del puesto, donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera hipertensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones en distintas partes de su cuerpo. (Prevalía, SLU, 2013).

Movimientos repetitivos

Se considera trabajo repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento; además cuando una tarea repetitiva se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada es necesario evaluar su nivel de riesgo. (Prevalía, SLU, 2013).

Las lesiones más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a los sobreesfuerzos son: tendinitis, epicondilitis, síndrome del túnel metacarpiano, síndrome cervical por tensión, hernia, lumbalgia. (Ocrospoma L. 2017).

MARCO LEGAL

La NTS-009/23 – PROGRAMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO tiene la finalidad de prevenir los riesgos laborales, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, a través de la gestión e implementación de mecanismos y medidas

en el marco de la normativa legal vigente que garanticen condiciones seguras y saludables para las y los trabajadores en el desarrollo de su actividad laboral. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2023). La NTS-009/23 es de cumplimiento obligatorio, por tanto, realizar una evaluación de riesgos ergonómicos en cualquier organización es de vital importancia, recientemente salió la NTS-015/23 que se enfoca en la ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgos disergonómicos. **En la NTS-015/23 - ERGONOMÍA Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS**, se menciona los siguientes artículos:

ARTÍCULO 1. (OBJETO). La presente norma tiene por objeto establecer los parámetros de la actividad laboral para identificar, analizar, prevenir y controlar factores de riesgo disergonómico que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de las trabajadoras y los trabajadores en el ambiente laboral a efectos de prevenir alteraciones de salud.

ARTÍCULO 2. (FINALIDAD). La norma de Ergonomía y Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómicos tiene la finalidad de proporcionar bienestar, seguridad y mayor eficiencia en el desempeño de las trabajadoras y los trabajadores.

ARTÍCULO 3. (ÁMBITO DE APLICACIÓN). La presente norma es de aplicación obligatoria para todas las empresas o establecimientos laborales nacionales y extranjeros, que se encuentran en operación o en etapa de ejecución de proyectos, sean públicos o privados, persigan o no fines de lucro, en conformidad a lo establecido en el artículo 3 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto Supremo N° 2936 de 5 de octubre de 2016 y normativa conexas. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2023).

ARTÍCULO 7. (TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS).

I. No debe exigirse o permitirse el transporte de carga manual, para una trabajadora o un trabajador cuyo peso es susceptible de comprometer su salud o su seguridad, para condiciones normales se admite como peso máximo de acarreo manual de 45Kg., distancias no mayores a 60 m. para trabajadores adultos de sexo masculino y el 50% de esta norma para mujeres adultas.

ARTÍCULO 8. (CARGA MÁXIMA RECOMENDADA). La carga máxima recomendada se podrá obtener utilizando la ecuación de NIOSH (1994) donde se consideran las siguientes variables:

$$LPR = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

LC: Constante de carga

HM : Factor de distancia horizontal

VM : Factor de altura

DM : Factor de desplazamiento vertical

AM : Factor de asimetría

FM : Factor de frecuencia

CM : Factor de agarre

ARTÍCULO 11. (TRABAJOS DE PIE). Los trabajos o las tareas que se tienen que realizar de pie deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- a)** Evitar que en el desarrollo de las tareas se utilicen flexión y torsión del tronco.
- b)** El plano de trabajo debe tener la altura y características de la superficie de trabajo compatible con el tipo de actividad que se realiza, diferenciando entre trabajos de precisión, trabajos de fuerza moderada o trabajos de fuerzas demandantes.
- c)** El puesto de trabajo deberá tener las dimensiones adecuadas que permitan el posicionamiento y el libre movimiento de los segmentos corporales. Se deben evitar las restricciones de espacio, que pueden dar lugar a giros e inclinaciones del tronco que aumentarán considerablemente el riesgo de lesión.
- d)** Las tareas de manipulación manual de cargas se han de realizar preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- e)** Las tareas de manipulación de carga no se deberán realizar por encima de los hombros ni por debajo de las rodillas.
- f)** Los comandos manuales deberán ofrecer buenas condiciones de seguridad, manipulación y agarre; permitirán, además, evitar errores en su interpretación, una buena visualización y fácil operación.
- g)** Los pedales y otros controles para utilizar los pies, deben tener una buena ubicación y dimensiones que permitan su fácil acceso.
- h)** El calzado ha de constituirse en un soporte adecuado para los pies, ser estable, con la suela no deslizante y proporcionar una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.
- i)** Se debe poner asientos adecuados para descansar durante las pausas.
- j)** Todos los empleados asignados a realizar tareas en postura de pie deben recibir una formación e información adecuada, o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de posicionamiento

postura y manipulación de equipos, con el fin de salvaguardar su salud. (Gaceta Oficial de Bolivia, 2023).

MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

METODO RULA

Fue desarrollado en 1993 por el Institute for Occupational Ergonomics. Permite evaluar la exposición a factores de riesgo que provocan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Es importante destacar que:

- Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural.
- Aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo (tronco, piernas...), la valoración se centra exclusivamente en el riesgo en las extremidades superiores.

Algunas de sus características:

- Es de fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos.
- Básicamente, considera la intensidad del esfuerzo postural.
- No permite el análisis conjunto de posturas o secuencia de posturas. Solo evalúa la postura individual.
- Precisa el cálculo de ángulos posturales mediante observación.
- Considera cargas de más de 10 kg, pero carece de tramos superiores.
- Permite visualizar las situaciones de riesgo más extremas.
- Proporciona un orden de prioridad de los puestos de trabajo que deban ser investigados en mayor profundidad (con otras metodologías más completas).
- Considera la actividad muscular y la fuerza o carga en ambos grupos corporales.
- Queda a criterio del Técnico en Prevención de Riesgos Laborales (TPRL) qué postura observar y analizar, con el riesgo de que se actúe al azar y de forma subjetiva.
- Para cada postura se obtendrá un nivel de actuación (entre 1 y 7) que indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto.
- Comparte bastantes similitudes con el método REBA, pero también diferencias. (Istas, 2015).

METODO REBA

Fue desarrollado por Sue Hignett y Lynn McAtamney, del Nottingham City Hospital, en el año 2000. Su objetivo es valorar el grado de exposición del trabajador o la trabajadora al riesgo por adopción de posturas inadecuadas y frecuentes en tareas en las que se manipulan personas (sector sanitario) o cualquier tipo de carga animada. En la actualidad, se considera aplicable a cualquier sector o actividad laboral distinta al sector sanitario (suficiente fiabilidad) aunque discutible ya que en general, no hay estudios formales de su capacidad de predecir el riesgo. Evalúa dos grupos corporales junto con otras variables (carga/fuerza, agarre y actividad muscular) Guarda gran parecido con el método RULA, por lo que también sufre muchas de sus limitaciones.

Algunas de sus características:

- Analiza y evalúa una postura determinada de trabajo (una foto) que se debe catalogar en una de las 144 posturas predefinidas por el método.
- La norma ISO/TR 12296:2012 destaca que prácticamente REBA evalúa la postura individual como único factor de riesgo determinante; y que puede ser usado como una herramienta para valorar la eficacia de la intervención o medida preventiva aplicada, es decir, comparación antes y después.
- Las categorías de valoración de la carga y fuerza realizada son demasiado bajas para los trabajos de atención sanitaria.
- La suma aritmética de los valores de cada segmento corporal es cuestionable y los pesos asignados a cada segmento corporal son arbitrarios.

El resultado final que indica el nivel de riesgo, lleva una puntuación asignada entre 1 y 15, dividido en 5 niveles de acción de 0 a 4. (Istas, 2015).

METODO OCRA

Fue desarrollado en el año 2000 por los mismos autores (Colombini D., Occhipinti E., Greco A.) del Método OCRA. Y ha servido de base para la confección del checklist que incorpora el Método 1 (Evaluación de riesgos simple) de la norma ISO 11228-3:2007.

El Checklist OCRA es una simplificación del Método OCRA, construido con los mismos factores, aunque se valoran de manera mucho más sencilla y requiere menor dedicación a nivel técnico.

Permite:

- La evaluación rápida y sencilla del riesgo asociado a movimientos repetitivos de miembros superiores.
- Analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos (considera el puesto como espacio físico).
- Obtener un resultado básico de valoración del riesgo que permite prevenir sobre lo más urgente y planificar estudios ergonómicos con mayor profundidad (con el Método OCRA).

Se centra al igual que el Método OCRA, en los miembros superiores: hombro-brazo, el codo, la muñeca y la mano.

CUESTIONARIO NORDICO

Es una herramienta usada para la detección de síntomas músculoesqueléticos como el dolor, el malestar, el entumecimiento u hormigueo. Contiene dos secciones importantes: La primera que contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo donde se identifica los sitios anatómicos donde se pueden ubicarse los síntomas: cuello, los hombros, la parte superior de la espalda, los codos, la parte inferior de la espalda, la muñeca y manos, las caderas, los muslos, las rodillas y por último los tobillos y pies. La segunda parte contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte: la duración del problema, si ha sido evaluación por un profesional de la salud y la presentación reciente de los mismos. (Estrada A. 2014).

2.1.1. MARCO CONCEPTUAL

Aseo urbano: Es el servicio público municipal consistente en almacenamiento, barrido y limpieza, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.

Carga. Cualquier objeto susceptible de ser movido. Incluye, por ejemplo, la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales en una granja o en una clínica veterinaria. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

Carga de trabajo. Es el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido la trabajadora o el trabajador a lo largo de su jornada laboral.

Carga física de trabajo. Entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral y que, de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud a las personas expuestas.

Ergonomía. Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre la trabajadora o el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de las personas, logrando minimizar el estrés, la fatiga y así incrementando el rendimiento y la seguridad de las trabajadoras y los trabajadores.

Generador de residuos: Persona individual o colectiva, pública o privada, que genere residuos como resultado de sus actividades de consumo o producción.

Residuo: Material en estado sólido, semisólido o líquido generado en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuyo generador o poseedor decide requiere deshacerse de este, que puede ser susceptible de aprovechamiento o requiere sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final.

residuos sólidos: Materiales en estado sólido o semisólido de características no peligrosas, especiales o peligrosas tratamiento, cuyo generador o poseedor decide o requiere deshacerse de estos, y pueden ser susceptible de aprovechamiento o requieren sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final.

Recolección. Operación consistente en recoger los residuos generados para ser transportados a instalaciones de transferencia, tratamiento o a un sitio de confinamiento o disposición final.

Riesgo. Peligro potencial evaluado de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia de la causa y a la severidad de su efecto.

Trastornos musculoesqueléticos. Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos, en adelante denominado “TME”.

2.1.2. MARCO CONTEXTUAL

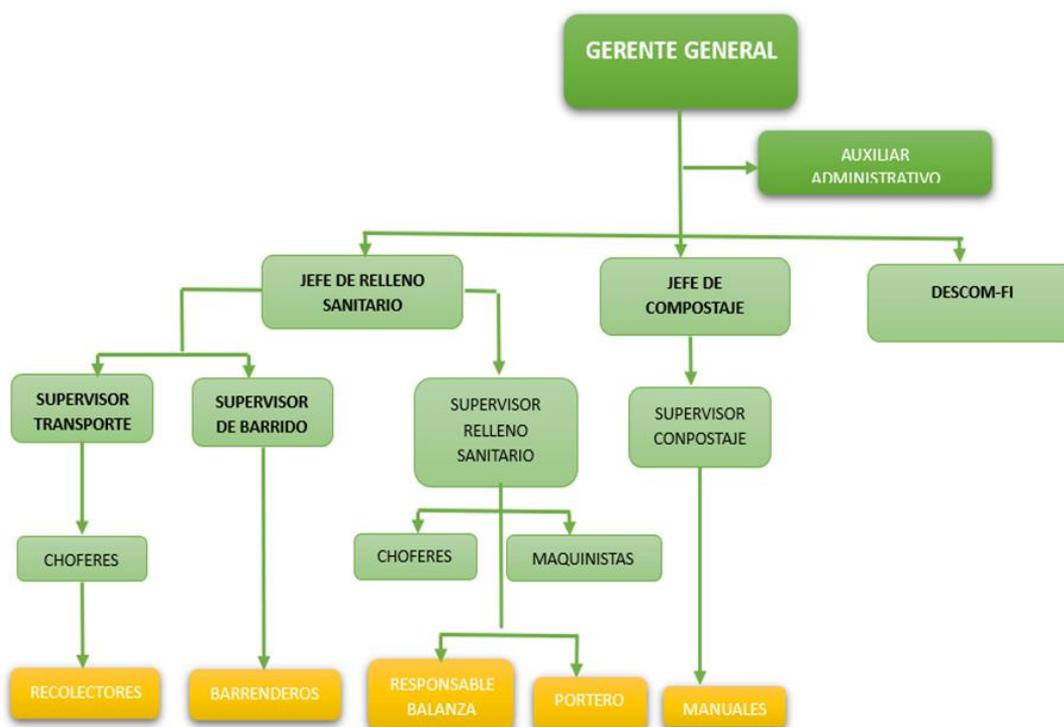
Descripción de la entidad

La Entidad Municipal de Aseo Villazón, tiene la misión de prestar un servicio público de calidad en el manejo de Residuos Sólidos, a través de la Planificación y Ejecución creativa e innovadora de tecnologías acorde al servicio, impulsando en la población un cambio de actitud en el diario vivir el cual esté dirigido al respeto por el medio ambiente en el que vivimos, utilizando conceptos de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

La Entidad Municipal de Aseo Villazón, ha adoptado una Estructura Orgánica y Funcional, que responde a los niveles, objetivos y actividades específicas de una institución enmarcada en los diferentes artículos que se encuentran dentro de su decreto de creación, establecidos en las Normas Básicas del Sistema de Organización Administrativa de la Ley 1178.

En la figura 2 podemos observar el organigrama estructural de unidades organizacionales.

FIGURA 2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE UNIDADES ORGANIZACIONALES



FUENTE: Manual de cargos y descripción de funciones.

Localización geográfica e información básica

La entidad municipal de aseo Villazón E.M.A.VI. como unidad del gobierno autónomo municipal de Villazón, tiene sus oficinas ubicadas en barrio Villa Olivos s/n.

La entidad cuenta con una flota de vehículos para la recolección y transporte de residuos, mismos que tienen la disposición final en el Relleno Sanitario que se encuentra ubicado en la zona este de la Provincia Modesto Omiste, del Departamento de Potosí. Colinda al norte con la Comunidad de Matancillas, al Sur con la Quiaca República Argentina, al Este con la comunidad de Yanalpa, al Oeste con la ciudad de Villazón, a una distancia de 7.8Km de la ciudad, cuenta con un área de 11.68Ha.

- **Director general.** Ing. David Gonzalo Alarcón
- **Sitio web:** emavi001@gmail.com
- **Teléfono:** 2596-5847

Sistema de recolección y transporte

El sistema de recolección y transporte en la ciudad de Villazón está diseñado de manera tal que se logre alcanzar una cobertura suficientemente considerable, en relación con la distribución catastral de la ciudad.

Se cuenta con cuatro macro rutas establecidas destinadas a la recolección de residuos domiciliarios con el sistema de recolección de puerta a puerta, el servicio en esta área se realiza los días lunes, martes, jueves y viernes en una frecuencia de 2/7. En lo que refiere a las rutas de recolección de residuos comerciales (contenedores), estas son dos y son atendidas durante los 7 días de la semana en una frecuencia de 7/7.

Distancias promedio de rutas

La distancia promedio de las 6 rutas de trabajo de recolección y transporte se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 3. DISTANCIAS PROMEDIO DE RUTAS

RUTA	DISTANCIA PROMEDIO	VELOCIDAD PROMEDIO
MACRO RUTA 1	39,4 Km	5 Km/hr
MACRO RUTA 2	32,2Km	5 Km/hr
MACRO RUTA 3	36,3km	5 Km/hr
MACRO RUTA 4	15,5Km	5 Km/hr
CONTENEDORES RUTA 5	18,6Km	10 a 20 Km/hr
RUTA 6	12,8 Km	10 a 20 Km/hr

FUENTE: E.M.A.VI. Diseño de GIRS

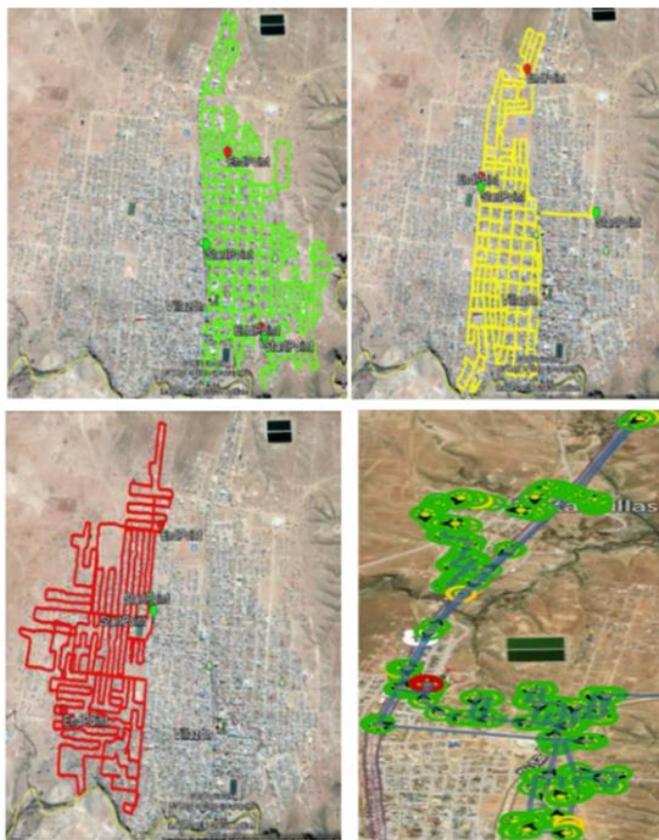
Frecuencia de servicios

TABLA 4. PLANIFICACIÓN DE TRABAJO

RUTA	DESCRIPCION	FRECUENCIA
MACRO RUTA 1	Zona este de la ciudad de Villazón (recolección diferenciada)	Dos veces a la semana (lunes y jueves)
MACRO RUTA 2	Zona central de la ciudad de Villazón hasta la calle topater (recolección diferenciada)	Dos veces a la semana (lunes y jueves)
MACRO RUTA 3	Zona oeste de la ciudad de Villazón (recolección diferenciada)	Dos veces a la semana (martes y viernes)
MACRO RUTA 4	Abarca la zona de matancillas, zona nueva terminal, barrio los pinos y puesto de control (tranca)	Dos veces a la semana (martes y viernes)
RUTA 5	Zona comercial (recolección de contenedores)	Todos los días de la semana (lunes a domingo)
RUTA 6	Recolección de residuos hospitalarios	Una vez por semana (jueves)

FUENTE: E.M.A.VI. Diseño de GIRS

FIGURA 3. DISEÑO DE MACRO RUTAS 1,2,3 Y 4



FUENTE: E.M.A.VI. Diseño de GIRS

Cantidad de personal y labores

La cantidad de personal que trabaja en el sistema de recolección y transporte son:

4 choferes y 8 recolectores

Sistema de trabajo

El sistema de trabajo es rotativo donde cada chofer más sus recolectores van rotando de rutas y contenedores por 15 días y cada fin de semana de área de trabajo, bajo el sistema de recolección puerta a puerta en cuanto a los residuos domiciliarios y los residuos comerciales (contenedores), son atendidos los 7 días de la semana en una frecuencia de 7/7 en la ciudad de Villazón.

Horarios de trabajo

El horario de trabajo de cada área es la siguiente:

- Contenedores hora de ingreso 04:00 -- 08:00 a 9:30
- Ruta 1,2 y 3 horas de ingreso de 6:30 a 19:30
- Ruta 4 hora de ingreso 15:00 a 19:00

2.2.INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

Para la recolección de datos se realizó una entrevista a los trabajadores recolectores de residuos sólidos, se tomó como base el cuestionario nórdico estandarizado el cual contine dos partes, la primera corresponde a datos sociodemográficos y la segunda a los segmentos corporales. De este modo se ha tabulado 8 cuestionarios completos realizados al personal de recolección de residuos sólidos en la entidad municipal de aseo Villazón.

Los resultados sociodemográficos según el sexo y edad son presentados en la tabla 5.

TABLA 5. DATOS DEMOGRÁFICOS

Edad	Total	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Varones	Porcentaje
Menos de 26 años	1	13%	1	25%	0	0
Entre 26 y 35	3	37%	2	50%	1	25%
Entre 36 y 45	3	37%	1	25%	2	50%
Entre 46 y 55	1	13%	0	0	1	25%
TOTAL	8	100%	4	100%	4	100%
				50%		50%

FUENTE: Elaboración propia en base a la aplicación del cuestionario nórdico

En el análisis de edad se observa que el rango que contiene mayor número de población son las personas con edades entre 26 y 45 años siendo el 50% mujeres y 50% varones.

La segunda parte del cuestionario corresponde a los problemas del aparato locomotor según el dolor o molestias en las diferentes zonas corporales durante los últimos doce meses, en la tabla 6 podemos observar los resultados.

TABLA 6. PERSONAS CON SINTOMATOLOGÍA SEGÚN SEGMENTO CORPORAL EN LOS ULTIMOS 12 MESES

Área corporal	TOTAL	%	Mujeres	Varones
Cuello	4	50%	2	2
Hombro	5	62%	2	3
Codo	5	62%	3	2
Muñeca	7	87%	4	3
Espalda alta	3	37%	1	2
Espalda baja	6	75%	3	3
Una o ambas caderas/piernas	4	50%	1	3
Una o ambas rodillas	3	37%	1	2
Uno o ambos tobillos/pies	5	62%	3	1

FUENTE: Elaboración propia

La evaluación de la sintomatología según segmentos corporales indica que, en los últimos doce meses, el 87% de los trabajadores incluido hombres y mujeres presentan dolor o molestias en la zona de las muñecas izquierda y derecha seguido del 75% de trabajadores que presentan molestias en la espalda baja, el 62% en hombros, codos, tobillos y pies, el 50% en cuello y cadera y el 37% en espalda alta y rodillas.

Siguiendo con el cuestionario específico por zona a evaluar se tiene como resultado que solo dos de los trabajadores presentaron impedimento para realizar sus actividades durante los últimos doce meses, debido a molestias y dolor en la espalda baja.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Los recolectores de residuos sólidos, desempeñan una labor esencial para mantener la limpieza y la higiene de la ciudad. Su trabajo conlleva una serie de riesgos ergonómicos que pueden afectar su salud y bienestar a largo plazo.

El trabajo de recolector consiste en realizar la recolección de residuos domiciliarios puerta a puerta, recorriendo cuatro rutas establecidas en una frecuencia de dos veces por semana, teniendo un día disponible para realizar el mantenimiento de sus herramientas de trabajo y realizar tareas que la entidad requiera. Cada quince días rotan turnos para la recolección de residuos comerciales donde llegan a levantar cargas con pesos excedentes, este recorrido lo hacen los siete días de la semana.

Los días que realizan el recorrido de rutas de recolección domiciliaria trabajan por al menos doce horas teniendo un breve descanso de 30 minutos para almorzar.

EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Siguiendo el procedimiento que indica la NTS 015/2023 identificamos los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los recolectores de residuos sólidos. En anexos se encuentran los registros que sugiere utilizar la norma técnica.

Mediante la observación de trabajo y con ayuda de la entrevista a los trabajadores identificamos los siguientes factores de riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo de recolector.

- ✓ Levantamiento y descenso
- ✓ Empuje y arrastre
- ✓ Bipedestación
- ✓ Movimientos repetitivos
- ✓ Posturas forzadas

En las siguientes figuras se puede evidenciar que los trabajadores realizan posturas forzadas, levantamiento y descenso manual de carga, bipedestación y movimientos repetitivos.

En la imagen podemos observar que el trabajador realiza la tarea de levantar del suelo las bolsas de residuos domiciliarios que los ciudadanos generan. Esta tarea lo realizan a lo largo de su recorrido por las macro rutas. Mediante la observación de sus actividades se consideran que realizan movimientos repetitivos.

FIGURA 4. TRABAJOS QUE REALIZAN LOS RECOLECTORES



FUENTE: Elaboración propia

En las siguientes imágenes podemos observar que el trabajador está realizando levantamiento de carga de una manera inadecuada exponiéndose a una postura forzada, además el peso de los residuos varia de manera que también están expuestos al factor de riesgo ergonómico de levantamiento y descenso de carga.

FIGURA 5. TRABAJOS QUE REALIZAN LOS RECOLECTORES



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA 6. TRABAJOS QUE REALIZAN LOS RECOLECTORES



FUENTE: Elaboración propia

En la siguiente imagen se puede evidenciar que el trabajador está expuesto al factor de riesgo de bipedestación con portación de cargas.

TRABAJOS QUE REALIZAN LOS RECOLECTORES



FUENTE: Elaboración propia

Una vez identificados los factores de riesgos ergonómicos, llenamos los registros que propone la NTS 015/2023 para determinar el nivel de riesgo de cada uno de estos.

En la siguiente tabla se puede apreciar el nivel de riesgo que representa cada factor de riesgo identificado en el puesto de trabajo de recolector.

TABLA 7. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

N°	Factor de riesgo	Nivel de riesgo
1	Levantamiento y descenso	No tolerable
2	Empuje y arrastre	Tolerable
3	Bipedestación	Tolerable
4	Movimientos repetitivos	No tolerable
5	Posturas forzadas	No tolerable

FUENTE: Elaboración propia

De los cinco factores de riesgos identificados, tres tienen un nivel de riesgo no tolerable, por lo tanto, se debe realizar una evaluación detallada de riesgos ergonómicos utilizando los métodos de evaluación adecuados.

2.3. Análisis y discusión

Para la evaluación detallada de los riesgos ergonómicos nos enfocaremos en las posturas forzadas y utilizaremos el método de evaluación ergonómica REBA.

METODO REBA

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. REBA es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de *Rapid Entire Body Assessment*).

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) (Diego-Mas, 2015).

FIGURA 7. GRUPOS DE MIEMBROS EN REBA

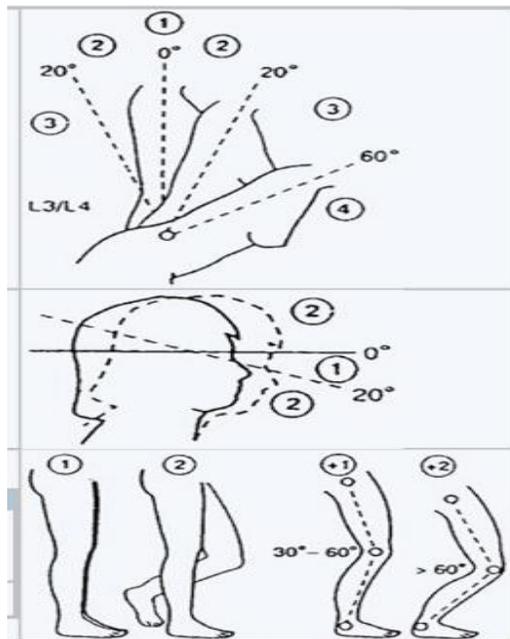


FUENTE: ERGONAUTAS

Evaluación del grupo A

Tomaremos como referencia la siguiente imagen para poder asignar una puntuación a la posición que se expone el trabajador respecto al grupo A.

FIGURA 8. POSICIONES DEL GRUPO A



FUENTE: NTP 601

TABLA 8. PUNTUACIÓN DEL TRONCO

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤ 60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

FUENTE: Metodo REBA

TABLA 9. PUNTUACIÓN DEL CUELLO

POSICION	PUNTUACIÓN
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

FUENTE: Metodo REBA

TABLA 10. PUNTUACIÓN DE LAS PIERNA

POSICION	PUNTUACIÓN
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

FUENTE: Metodo REBA

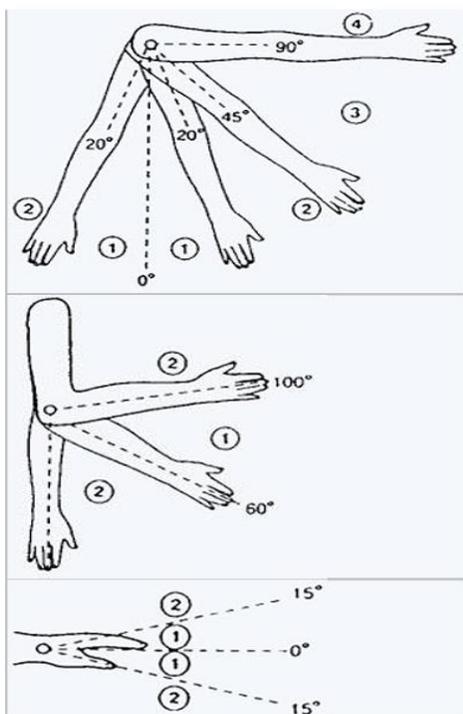
Para la evaluación del grupo A se tiene la siguiente puntuación:

- Puntuación del tronco 5
- Puntuación del cuello 1
- Puntuación de las piernas 3

Evaluación del grupo B

Tomaremos como referencia la siguiente imagen para poder asignar una puntuación a la posición que se expone el trabajador respecto al grupo A.

FIGURA 9. POSICIONES DEL GRUPO B



FUENTE: NTP 601

TABLA 11. PUNTUACIÓN DEL BRAZO

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Desde 20° de extensión a 20° de Flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y ≤ 45°	2
Flexión >45° y ≤ 90°	3
Flexión >90°	4
Brazo abducido o brazo rotado	+1
Hombro elevado	+1
Existe un puesto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

FUENTE: Metodo REBA

TABLA 12. PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO

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

FUENTE: Metodo REBA

TABLA 13. PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

POSICION	PUNTUACIÓN
Posición neutra	1
Flexión o extensión >0° y <15°	1
Flexión o extensión >15°	2
Torción o desviación radial o cubital	+1

FUENTE: Metodo REBA

Para la evaluación del grupo B se tiene la siguiente puntuación:

- Puntuación del brazo 3
- Puntuación del antebrazo 1
- Puntuación de la muñeca 1

Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

TABLA 14. INCREMENTO DE PUNTUACION DEL GRUPO A POR CARGA O FUERZAS EJERCIDAD

CARGA O FUERZA	PUNTUACIÓN
Carga o fuerza menor a 5kg	0
Carga o fuerza entre 5 y 10kg	+1
Carga o fuerza mayor de 10kg	+2

FUENTE: Método REBA

TABLA 15. INCREMENTO DE PUNTUACIÓN DEL GRUPO B POR CALIDAD DE AGARRE

CALIDAD DE AGARRE	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

FUENTE: Método REBA

El incremento para el grupo A por cargas o fuerzas ejercidas es de +2 puntos y para el grupo B por calidad de agarre es de +1 punto.

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

TABLA 16. PUNTUACIÓN DEL GRUPO A

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

5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FUENTE: Método REBA

TABLA 17. PUNTUACIÓN DEL GRUPO B

	ANTEBRAZO					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

FUENTE: Método REBA

La puntuación que se obtuvo para el grupo A tomando en cuenta cuello piernas y tronco es de 7 puntos, sumándole el incremento de puntuación por cargas o fuerzas ejercidas, nos da un total de 9 puntos.

La puntuación que se obtuvo para el grupo B tomando en cuenta brazo, antebrazo y muñeca es de 3 puntos, sumándole el incremento por calidad de agarre, nos da un total de 4 puntos.

PUNTUACIÓN FINAL

A partir de la puntuación A y B, en la tabla 18 obtendremos la puntuación C.

TABLA 18. PUNTUACIÓN C

PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	6	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	7	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	11	11
9	9	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

FUENTE: Método REBA

La metodología REBA nos ofrece un incremento de puntuación según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea, en la tabla 19 observamos la puntuación por tipo de actividad muscular.

TABLA 19. INCREMENTO DE LA PUNTUACIÓN C POR TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR

TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR	PUNTUACIÓN
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

FUENTE: Método REBA

Con el incremento de la puntuación por tipo de actividad muscular obtenemos una puntuación final de 11 puntos.

NIVEL DE ACTUACIÓN

Obtenida la puntuación final vamos a determinar el nivel de actuación según la siguiente tabla.

TABLA 20. NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesario la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

FUENTE: Método REBA

Según el nivel de actuación, la metodología REBA nos indica que es necesaria la actuación de inmediato ya que obtuvimos un nivel 4 considerado riesgo muy alto.

CAPÍTULO III

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1.Resultados

Mediante la evaluación de riesgos ergonómicos se determinó que los recolectores están expuestos a factores de riesgo ergonómico como posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento y descenso manual de carga, empuje y arrastre y bipedestación, resultando no tolerables las posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas por lo cual la evaluación específica se realizó para posturas forzadas aplicando el método REBA ya que toma en cuenta también a movimientos repetitivos y levantamiento manual de carga, se determinó que existe un nivel de riesgo muy alto, por lo tanto, se debe actuar de manera inmediata.

PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTIVAS

Según las encuestas realizadas a los trabajadores y el análisis del método ergonómico aplicado es necesario tomar medidas correctivas que reduzcan el nivel de riesgo a los que están expuestos los trabajadores, los resultados obtenidos nos indican que existe un nivel de riesgo muy alto por lo cual es necesario la actuación de inmediato, para ello se propone algunas medidas correctivas enfocadas a mejorar las condiciones de trabajo y reducir el nivel de riesgo.

- Establecimiento de pausas de trabajo, programar pausas de trabajo regulares para permitir el descanso, la hidratación y la recuperación muscular.
- Programas de ejercicio físico, fomentar la realización de ejercicio físico dirigido a fortalecer la musculatura y mejorar la flexibilidad de los trabajadores.
- Capacitación en ergonomía, brindar formación a los trabajadores sobre los principios de la ergonomía, los riesgos ergonómicos las medidas de prevención.
- Fomentar la comunicación y participación, estimular la comunicación entre los trabajadores, supervisores y responsables de seguridad para identificar y abordar los riesgos ergonómicos de manera conjunta.
- Implementar capacitación de técnicas de manipulación de cargas seguras y eficientes.

En anexos se puede apreciar un procedimiento de capacitación en ergonomía que se puede aplicar a los trabajadores con el objetivo de reducir el nivel de riesgos ergonómicos.

3.2.Conclusiones

- ✚ Se ha obtenido una comprensión profunda de las tareas, actividades, condiciones y exigencias físicas que demanda el puesto de trabajo de recolector de residuos sólidos en Villazón.

Esta información ha sido fundamental para identificar los riesgos ergonómicos asociados al puesto y desarrollar estrategias de prevención y control efectivas. Se evidenció que los trabajadores recorren tres rutas por semana de las cuales en dos rutas sus turnos son sobre cargados ya que realizan el recorrido por al menos doce horas con media hora de descanso.

- ✚ Mediante técnicas de observación y análisis, se ha logrado identificar y caracterizar los principales riesgos ergonómicos presentes en el puesto de trabajo. Existen cinco factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo, de los cuales dos son tolerables y tres no tolerables.

- ✚ Se ha utilizado la herramienta de evaluación ergonómica REBA para cuantificar el nivel de riesgo ergonómico asociado a cada tarea. se realizó la evaluación ergonómica con este método por que se enfoca en el factor de riesgo de posturas forzadas y además toma en cuenta el levantamiento y descenso manual de carga y movimientos repetitivos. Con la aplicación del método REBA se determinó que existe un nivel de riesgo muy alto por lo tanto es necesario la actuación de inmediato.

- ✚ Se ha elaborado recomendaciones específicas para implementar medidas preventivas y correctivas que reduzcan o eliminen los riesgos ergonómicos identificados. La implementación efectiva de las medidas preventivas y correctivas de las propuestas contribuirá a mejorar la salud, el bienestar y la productividad de los trabajadores, impactando positivamente en la calidad del servicio prestado por la entidad municipal de aseo.

3.3.Recomendaciones

Se recomienda fomentar una cultura de prevención de riesgos ergonómicos en la entidad municipal de aseo Villazón. Esto implica sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la ergonomía, capacitarlos en técnicas de trabajo seguras y ergonómicas, y promover la participación activa de todos los niveles jerárquicos en la identificación y control de los riesgos ergonómicos.

En vista de que los riesgos a los que están expuestos los recolectores no solo son ergonómicos, se recomienda realizar una identificación de peligros y evaluación de riesgos de forma exhaustiva tomando en cuenta peligros físicos, químicos y biológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Gaceta Oficial de Bolivia. (2015). Ley N°755, del 28 de octubre de 2015. Ley De Gestión Integral de Residuos. Recuperado de [142 L 755.pdf \(sea.gob.bo\)](#)
- Ecoduo. (2024). Cuales son los tipos de residuos sólidos. Recuperado de [▷ Clasificación Completa: Tipos de residuos por su origen o gestión \(ecoduo.org\)](#)
- Castro M. (2024). Residuos inorgánicos. Recuperado de [Residuos inorgánicos: qué son, características, clasificación, tratamiento \(lifeder.com\)](#)
- Riesgos laborales. Riesgos ergonómicos – qué son, tipos y prevención. Recuperado de [▷ Riesgos Ergonómicos: Qué son, Tipos y Prevención. \(riesgoslaborales.info\)](#)
- Gaceta Oficial de Bolivia. (2023). NTS-015/23 - ERGONOMÍA Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS.
- Prevalia, SLU, (2013). Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios. España. Recuperado de [aje_ergonomicos.pdf \(ajemadrid.es\)](#)
- Guzmán J. (2017). Manual de cargos y descripción de funciones. Villazón. Recuperado de [Gobierno Autónomo Municipal de VILLAZON - Recojo de Basura \(municipiovillazon.gob.bo\)](#)
- E.M.A.VI. (2023). Informe de gestión 2023 Gestión integral de residuos sólidos – Villazón.
- Istas, (2015). Metodos de evaluación ergonómica. Recuperado de [M4 MetodosEvaluaciónErgo.pdf \(istas.net\)](#)
- Estrada A. (2014). Aplicación del cuestionario nórdico para el análisis de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores del cuerpo técnico de policía judicial. Bogota. Recuperado de [content \(urosario.edu.co\)](#)
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Defelippe L. (2014). Las lesiones osteomioarticulares mas frecuentes en recolectores de residuos. Argentina. Recuperado de [2014 K 017.pdf \(ufasta.edu.ar\)](#)
- INSST (2024). Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 4: “Ergonomía y psicología aplicada”. Recuperado de [Tema 1. Ergonomía.pdf \(insst.es\)](#)

CUESTIONARIOS ESPECÍFICOS

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN COLUMNA LUMBAR (espalda baja)				
Fecha consulta: _____	Sexo: F ___ M ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas hora**s a la semana trabaja? Horas: _____				

COLUMNA LUMBAR (Espalda baja)	
1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda (molestias, dolor o discomfort)?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
Si respondió "NO" a la pregunta 1, entonces NO responda las preguntas 2 a la 8	
2. ¿Ha sido hospitalizado por problemas en la parte baja de la espalda?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
3. ¿Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o deberes debido a problemas en la espalda baja?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días
Si usted respondió "0 días" en la pregunta 4, entonces NO responda las preguntas 5 a la 8	
5. ¿Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses? a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)? b) ¿Actividad de ocio?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> Más de 30 días <input type="checkbox"/> Todos los días
7. ¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días?	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>

ANEXO 2: REGISTRO N° 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS

Razón Social: Entidad municipal de aseo Villazón E.M.A.VI. Dirección de la empresa o establecimiento laboral: Viilla Olivos s/n
--

Área y Sector en estudio: Sistema de recolección	N° de trabajadores: 8
Puesto de trabajo: Recolector	
Procedimiento de trabajo escrito: no	Capacitación: no
Nombre del trabajador/es: -José Martínez -Filemón Gonzales -Cirilo Martínez -Dina Mamani -Eunices Ramos -Saul Quiquinte -Margarita Almanza -Silvia Alejo	
Manifestación temprana: NO	Ubicación del síntoma:

PASO 1: Identificar, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en el puesto de trabajo.

	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
		1	2	3		Tarea 1	Tarea 2	Tarea3
A	Levantamiento y descenso	x			8 horas			
B	Empuje / arrastre		x		4 horas			
C	Transporte							
D	Bipedestación	x	x		8 horas			
E	Movimientos repetitivos	x			8 horas			
F	Postura forzada	x	x		8 horas			
G	Vibraciones							
H	Confort térmico							
I	Estrés de contacto							

REGISTRO N° 2A: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS - LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE

Area y Sector en estudio: Sistema de recolección
Puesto de trabajo: Recolector Tarea N°: 1

2. A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE

PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	X	
2	Realizar diariamente y en forma cíclica operaciones de levantamiento / descenso con una frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)	X	
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg.	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable. Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** se considera que el riesgo de la tarea es "No Tolerable", debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30cm. sobre la altura del hombro		X
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.	X	
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.	X	
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.	X	
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo	X	
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades profesional respaldado por el ente gestor a corto plazo.		X

REGISTRO N° 2B: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS - EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA

Área y Sector en estudio: Sistema de recolección	
Puesto de trabajo: Recolector	Tarea N°:2

2. B: EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA

PASO 1: Identificar si en puesto de trabajo:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se realizan diariamente tareas cíclicas, con una frecuencia ≥ 1 movimiento por jornada (si son esporádicas, consignar NO).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	El trabajador se desplaza empujando y/o arrastrando manualmente un objeto recorriendo una distancia mayor a los 60 metros	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	En el puesto de trabajo se empujan o arrastran cíclicamente objetos (bolsones, cajas, muebles, máquinas, etc.) cuyo esfuerzo medido con dinamómetro supera los 34 kgf.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable. Si alguna de las respuestas 1 a 3 es

SI, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es "No Tolerable", debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Para empujar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 12 Kgf para hombres o 10 Kgf para mujeres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Para arrastrar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 10 Kgf para hombres o mujeres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	El objeto rodante es empujado y/o arrastrado con dificultad (la superficie de deslizamiento es despareja, hay rampas que subir o bajar, hay roturas u obstáculos en el recorrido, ruedas en mal estado, mal diseño del asa, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	El objeto rodante no puede ser empujado y/o arrastrado con ambas manos, y en caso que lo permita, el apoyo de las manos se encuentra a una altura incómoda (por encima del pecho o por debajo de la cintura)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	En el movimiento de empujar y/o arrastrar, el esfuerzo inicial requerido se mantiene significativamente una vez puesto en movimiento el objeto (se produce atascamiento de las ruedas, tirones o falta de deslizamiento uniforme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	El trabajador empuja o arrastra el objeto rodante asiéndolo con una sola mano.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades profesional respaldado por el ente gestor a corto plazo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación detallada de Riesgos Disergonómicos.



REGISTRO N° 2D: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS - BIPEDESTACIÓN

Área y Sector en estudio: Sistema de recolección
Puesto de trabajo: Recolector Tarea N°: 1

2. D: BIPEDESTACIÓN

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es **SI** continuar con paso 2

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).		X
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.		X
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades profesional respaldado por el ente gestor a corto plazo.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es "Tolerable". Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación detallada de Riesgos Disergonómicos.

REGISTRO N° 2E: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS - MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

Área y Sector en estudio: sistema de recolección	
Puesto de trabajo: Recolector	Tarea N°: 1

2. E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.	X	
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades profesional respaldado por el ente gestor a corto plazo.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable. Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación detallada de Riesgos Disergonómicos. Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

ESCALA DE BORG	
Ausencia de Esfuerzo	0
Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5
Esfuerzo muy débil	1
Esfuerzo débil, / ligero	2
Esfuerzo moderado / regular	3
Esfuerzo algo fuerte	4
Esfuerzo fuerte	5 y 6
Esfuerzo muy fuerte	7,8 y 9
Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)	10

REGISTRO N° 2F: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS DISERGONÓMICOS - POSTURAS FORZADAS

Área y Sector en estudio: Sistema de recolección
Puesto de trabajo: Recolector Tarea N°: 1

2. F: POSTURAS FORZADAS

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas forzadas en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable. Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	X	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades profesional respaldado por el ente gestor a corto plazo.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable.
Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación detallada de Riesgos Disergonómicos.

ANEXO 3

Procedimiento de capacitación

Objetivo:

Capacitar a los trabajadores de recolección de residuos sólidos sobre los principios básicos de la ergonomía y cómo aplicarlos en su trabajo diario para prevenir lesiones musculoesqueléticas, mejorar la comodidad y aumentar la productividad.

Alcance:

Este procedimiento de capacitación está dirigido a todos los trabajadores de recolección de residuos sólidos, incluyendo recolectores, conductores y personal de apoyo.

Duración:

La capacitación tendrá una duración de 8 horas y se dividirá en cuatro módulos:

- **Módulo 1: Introducción a la ergonomía (2 horas)**
 - ¿Qué es la ergonomía y por qué es importante?
 - Factores de riesgo ergonómico en la recolección de residuos sólidos
 - Efectos de los riesgos ergonómicos en la salud
 - Beneficios de una buena ergonomía en el trabajo
- **Módulo 2: Evaluación ergonómica del puesto de trabajo (2 horas)**
 - Cómo identificar los riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo
 - Técnicas de evaluación ergonómica
 - Herramientas para la evaluación ergonómica
- **Módulo 3: Técnicas para mejorar la postura y el movimiento (2 horas)**
 - Principios de una buena postura
 - Ejercicios para mejorar la postura
 - Técnicas de manejo de cargas
 - Importancia de las pausas activas
- **Módulo 4: Aplicación de la ergonomía en la recolección de residuos sólidos (2 horas)**
 - Cómo aplicar los principios ergonómicos en las tareas de recolección
 - Diseño ergonómico de los carros y contenedores de basura
 - Selección y uso adecuado de herramientas y equipos
 - Importancia del trabajo en equipo para prevenir lesiones

Metodología:

La capacitación se desarrollará utilizando una metodología participativa, combinando exposiciones teóricas con actividades prácticas, tales como:

- Discusiones grupales
- Estudio de casos
- Demostraciones
- Prácticas de ejercicios de postura y manejo de cargas
- Simulaciones de tareas de recolección

Recursos:

- Material audiovisual (proyector, computadora, presentaciones)
- Folletos informativos sobre ergonomía
- Equipos para realizar las actividades prácticas (conos, pelotas, sillas, etc.)
- Carros y contenedores de basura
- Herramientas y equipos utilizados en la recolección de residuos sólidos

Evaluación:

Al finalizar cada módulo, se realizará una evaluación a los trabajadores para verificar la comprensión de los conceptos aprendidos. La evaluación puede consistir en un cuestionario de opción múltiple, una prueba práctica o una combinación de ambas.

Seguimiento:

Se realizará un seguimiento periódico para evaluar la aplicación de los conocimientos adquiridos en la capacitación y para identificar nuevas necesidades de capacitación. El seguimiento se puede realizar mediante observaciones del trabajo, entrevistas con los trabajadores y revisiones de los registros de accidentes y enfermedades relacionados con factores ergonómicos.

Procedimiento:

1. Identificar las necesidades de capacitación:

- Realizar una evaluación de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de recolección de residuos sólidos.
- Consultar con los trabajadores sobre los problemas ergonómicos que experimentan.
- Revisar los registros de accidentes y enfermedades relacionados con factores ergonómicos.

2. Desarrollar el programa de capacitación:

- Definir los objetivos de la capacitación.
 - Seleccionar los contenidos del programa.
 - Elaborar los materiales de capacitación.
 - Seleccionar al instructor.
3. **Implementar el programa de capacitación:**
- Coordinar las fechas y horarios de la capacitación con los trabajadores.
 - Facilitar el espacio y los recursos necesarios para la capacitación.
 - Impartir la capacitación.
4. **Evaluar la capacitación:**
- Aplicar una evaluación a los trabajadores al finalizar cada módulo para verificar la comprensión de los conceptos aprendidos.
 - Recopilar comentarios de los trabajadores sobre la capacitación.
5. **Realizar seguimiento:**
- Observar a los trabajadores en su trabajo para verificar la aplicación de los conocimientos adquiridos.
 - Entrevistar a los trabajadores para conocer sus experiencias y dificultades en la aplicación de la ergonomía.
 - Revisar los registros de accidentes y enfermedades relacionados con factores ergonómicos para identificar tendencias y áreas de mejora.

ANEXO 4:

