

Peligro biológico en recolectores de residuos sólidos

Amell Pérez Arturo Manuel – Cárdenas García Ingrid Natalia

Administración en seguridad y Salud en el Trabajo, Unidad de Ciencias Empresariales,

Corporación Universitaria Minuto de Dios.

NRC 63918- Opción de grado

Director Mg. Alberto Cuartas Castillo

mayo 25 de 2024

Tabla de contenido

Introducción.....	5
Capítulo 1.	7
Rasgos característicos de los desechos sólidos.....	7
Tipos de residuos sólidos	8
Residuos Orgánicos.....	8
Residuos Inorgánicos.....	10
Residuos Peligrosos	12
Composición microbiológica de los residuos sólidos y su influencia en la salud de los trabajadores.....	14
Agentes patógenos	14
Microorganismos no patógenos.....	15
Influencia en el bienestar sanitario de los trabajadores	15
Riesgos para la salud	15
Medidas de prevención y control	16
Agentes biológicos presentes en los residuos sólidos	17
Bacterias	17
Virus.....	17
Hongos	18
Parásitos.....	18
Rutas de exposición y efectos en la salud.....	18
Vías de contaminación.....	18
Efectos en la salud	20
Capitulo 2.	21
Medidas de protección personal.....	22
Uso de equipos de protección individual (EPI): guantes, mascarillas, gafas de protección, calzado adecuado, entre otros	22
Manejo integrado de residuos sólidos	28
Separación en la fuente: fomento de la separación adecuada de residuos en los hogares y establecimientos.....	28
Implementación de contenedores adecuados y señalización de áreas de trabajo	30
Monitoreo y control ambiental	34



Vigilancia de la calidad del aire y del agua en áreas de disposición de residuos sólidos	34
Capítulo 3.	37
Impacto Psicosocial en los Recolectores de Residuos Sólidos.....	37
Quiénes son los recolectores de residuos sólidos en Colombia	37
Funciones de los recolectores de residuos sólidos en Colombia	37
Desafíos y condiciones laborales	37
Marco legal y políticas de apoyo	38
Impacto Ambiental y Social.....	38
Factores psicosociales en el trabajo de recolección de residuos sólidos.....	39
Condiciones laborales, horarios extensos, trabajo bajo presión, exposición a condiciones climáticas adversas.....	39
Estrategias de mitigación	40
Estigma social, percepciones negativas asociadas al trabajo de recolección de residuos y su impacto en la autoestima y la identidad de los trabajadores.....	40
Efectos en la salud mental y emocional.....	41
Estrés laboral, manifestaciones físicas y emocionales del estrés crónico relacionado con las condiciones de trabajo	41
Estrategias de apoyo psicosocial.....	43
Programas de salud mental, acceso a servicios de apoyo psicológico y psiquiátrico para los trabajadores y sus familias	43
Conclusiones	45
Referencias	47

Dedicatoria

Arturo.

A mis hijas Emily y Manuela, por ser la motivación de mi superación profesional. A mi esposa Isabel, por esas horas de compañía y paciencia durante el tiempo de este proyecto.

Ingri.

Llena de felicidad amor y esperanza dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para salir adelante, mi madre, mi esposo e hijo y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí.

Es para mí de gran satisfacción poder dedicarles a ellos, lo que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me he ganado.

Agradecimientos

Los autores, deseamos agradecer a Dios, quien nos ha dado la sabiduría para hacer realidad una de nuestras metas; al Mg Alberto Cuartas Castillo, quien, con su valioso conocimiento, experiencia y tiempo, guio cada etapa de este proyecto. A la familia UNIMINUTO por brindarnos las herramientas necesarias para llevar a cabo este proyecto. A nuestros padres que a lo largo de la vida nos han enseñado que los sueños con dedicación y disciplina se cumplen; a nuestras familias, esposo, esposa e hijos por su comprensión y apoyo incondicional a lo largo de nuestros estudios.

Introducción

El riesgo biológico se entiende como el evento en el cual un empleado resulta lesionado debido a la exposición o contacto con agentes biológicos, como microorganismos, tales como virus, hongos, bacterias, entre otros, situación que se puede materializar durante el proceso de la actividad laboral con la capacidad de originar una infección, toxicidad o alergia ocasionando daños a la salud. Aunque algunas instituciones y organismos gubernamentales han hecho esfuerzos significativos al implementar políticas públicas, estos no han sido suficientes para asegurar un manejo adecuado de los residuos sólidos por parte de los usuarios.

En el mundo la producción de desechos domésticos aumenta a diario significativamente, esto, debido al crecimiento de la población; La gestión de desechos implica la recogida, el transporte y la disposición final en un vertedero. En la mayoría de los países en desarrollo, los residuos generados en las áreas urbanas son recolectados manualmente. (Moussiopoulos, 2017; Thakur, Ganguly & Dhulia, 2018; López-Arquillos et al. 2019), la probabilidad que se genere afectación en el bienestar de los empleados es muy alta, debido a, la exposición permanente a diferentes agentes biológicos.

Según, Bogale y Tefera (2014) informaron una alta tasa de accidentes laborales (43,8%) entre los manipuladores de residuos en su estudio etíope, Se calcula que aproximadamente dos millones de personas en todo el mundo se dedican a la recolección de residuos. Estos trabajadores son los primeros en enfrentar las consecuencias del manejo inadecuado de los desechos sólidos. Los recolectores están expuestos a diversos riesgos dependiendo del lugar en el que laboren, ya sea en centros de reciclaje, depósitos, en las calles o en los vertederos.

El manejo de residuos sólidos constituye un componente esencial para la sostenibilidad ambiental y la salud pública en las ciudades modernas. Sin embargo, este proceso expone a los recolectores de residuos sólidos a una variedad de riesgos biológicos significativos. Estos trabajadores enfrentan diariamente la posibilidad de contraer infecciones debido al contacto con desechos contaminados por patógenos como bacterias, virus y hongos. La situación es particularmente crítica en América Latina y en Colombia, donde muchos recolectores operan en condiciones informales y con medidas de protección insuficientes.

En el contexto orbital, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) han resaltado repetidamente la necesidad de mejorar las condiciones laborales de los recolectores de desechos sólidos para mitigar los riesgos biológicos. La OMS, en su informe "Safe Management of Wastes from Health-Care Activities" (2014), visibilizar la relevancia de ejecutar prácticas seguras en el manejo de desechos para proteger a los trabajadores de posibles infecciones. De manera similar, la OIT, a través de su documento "Safety and Health in Waste Management" (2013), destaca los peligros a los que se enfrentan estos trabajadores y propone medidas para mejorar su integridad física y su bienestar sanitario laboral.

En Colombia, la situación de los recolectores de residuos sólidos es especialmente preocupante debido a la alta informalidad del sector. Investigaciones como las de García et al. (2005) en "Condiciones de trabajo y salud en los recicladores de basura en Bogotá" revelan que estos trabajadores están expuestos a riesgos biológicos significativos, agravados por la falta de equipos de protección personal (EPP) adecuados y de capacitación en prácticas seguras de manejo de residuos. Además, la Universidad Nacional de Colombia (2017) ha realizado estudios exhaustivos sobre los riesgos biológicos en el manejo de residuos sólidos urbanos, indicando que la prevalencia de enfermedades infecciosas entre los recolectores es alta debido a la exposición constante a desechos contaminados.

El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia también ha abordado este problema mediante la publicación de la “Guía para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares” (2011), que establece protocolos para la gestión segura de residuos biológicos. No obstante, la implementación efectiva de estas normativas sigue siendo un desafío, especialmente en áreas con altos niveles de informalidad y escasos recursos.

La pandemia de COVID-19 ha exacerbado aún más los riesgos biológicos para estos. Según un artículo de la revista "Gestión y Ambiente" (2020), los recolectores han tenido que enfrentar un aumento en la cantidad de residuos peligrosos, incluyendo material potencialmente infectado con el virus SARS-CoV-2. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) en su informe de 2021, "Seguridad y salud en el trabajo durante la pandemia", subraya la importancia de implementar medidas adicionales de bioseguridad para proteger a estos trabajadores durante crisis sanitarias.

Teniendo como contexto la cronología anterior, el objetivo de esta monografía es describir los diferentes peligros biológicos a los que se exponen los recolectores de residuos sólidos, generando gran incidencia en la salud de los recolectores en los últimos años-

De conformidad a este propósito, el desarrollo de este documento de carácter monográfico comprende tres (3) capítulos que abordaran los temas que a continuación se relacionan:

Capítulo 1.

Rasgos característicos de los desechos sólidos

El estudio de las características de los residuos sólidos es fundamental para entender su impacto ambiental y la complejidad de su manejo. Los desechos sólidos se dividen en diferentes categorías basadas en su origen, composición y nivel de peligro, abarcando desde desechos domésticos y comerciales hasta residuos industriales y hospitalarios. Cada tipo de

residuo presenta desafíos específicos en su gestión, tratamiento y disposición final. Por ejemplo, los residuos orgánicos son susceptibles de descomposición biológica y pueden generar emisiones de gases de efecto invernadero si no se manejan adecuadamente, mientras que los residuos peligrosos, como los químicos y biológicos, requieren un manejo especializado para evitar riesgos a la salud pública y al medio ambiente. En el contexto latinoamericano y colombiano, la gestión eficiente de estos residuos es crucial debido a la creciente urbanización y los limitados recursos disponibles para su tratamiento adecuado. La comprensión detallada de las características físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos permite diseñar estrategias de gestión más efectivas y sostenibles, adaptadas a las particularidades de cada región.

Tipos de residuos sólidos

Los residuos sólidos pueden clasificarse en varias categorías según su origen, composición y grado de peligrosidad.

A continuación, se describen los principales tipos:

Residuos Orgánicos

Estos residuos provienen de la vida biológica o de la naturaleza, como sobras de comida, hojas, ramas y desechos de jardinería. Según (Kothari et al., 2014), los residuos orgánicos representan una parte significativa de los desechos sólidos urbanos y pueden ser convertidos en compost mediante procesos de descomposición biológica.

Según (Tchobanoglous et al., 2014), los residuos orgánicos son una fuente potencial de contaminación ambiental si no se gestionan adecuadamente, ya que su descomposición puede generar olores desagradables y liberar gases de efecto invernadero.

Conviene subrayar que los residuos orgánicos, aunque son biodegradables, pueden tener un impacto ambiental negativo significativo. En efecto, las principales contribuciones negativas al medio ambiente conciernen a:

Emisión de Gases de Efecto Invernadero: Durante la descomposición anaeróbica de

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

los residuos orgánicos, se generan gases como el metano (CH₄) y el dióxido de carbono (CO₂), ambos contribuyentes importantes al cambio climático. El metano, en particular, es un gas de efecto invernadero aproximadamente 25 veces más potente que el dióxido de carbono en un horizonte de 100 años (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014). Estudios como los de (Martínez-Alonso et al., 2013) en "Waste Management" destacan que los vertederos mal gestionados son fuentes significativas de metano debido a la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos.

Contaminación de Suelos y Aguas Subterráneas: La lixiviación de los residuos orgánicos en los vertederos puede resultar en la contaminación de suelos y aguas subterráneas. "El lixiviado contiene una alta carga de materia orgánica, nutrientes y metales pesados que pueden alterar la calidad de los recursos hídricos y afectar la salud de los ecosistemas y las comunidades humanas" (Tchobanoglous et al., 1993). Específicamente, el nitrógeno y el fósforo presentes en los lixiviados pueden causar eutrofización en cuerpos de agua, promoviendo el crecimiento excesivo de algas y deteriorando la calidad del agua.

Teniendo en cuenta lo anterior, las consecuencias más comunes en el personal expuesto son, dermatitis, afectaciones de vías respiratorias, problemas gastrointestinales por la contaminación cruzada al ingerir alimentos en los sitios de trabajo, sin conservar las mínimas medidas de higiene.

Olores y Plagas: La descomposición de los residuos orgánicos genera olores desagradables que pueden afectar la calidad de vida de las comunidades cercanas a los sitios de disposición final. Además, estos residuos atraen a plagas como ratas, moscas y cucarachas, que son vectores de enfermedades (Fobil et al., 2005). La proliferación de plagas puede aumentar la incidencia de enfermedades infecciosas y crear problemas de salud pública adicionales.

Generación de Lixiviados Tóxicos: La descomposición de materia orgánica genera lixiviados que pueden contener compuestos tóxicos, tales como ácidos orgánicos y productos

de la descomposición incompleta. Estos lixiviados, si no son manejados adecuadamente, pueden infiltrar en el suelo y contaminar las aguas subterráneas, afectando tanto a la fauna y flora local como a las comunidades humanas que dependen de esas fuentes de agua para su consumo (Christensen et al., 1994)

Impacto en el Cambio Climático: Además de las emisiones de metano, los residuos orgánicos también pueden liberar dióxido de carbono durante su descomposición aeróbica. Aunque el CO₂ es menos potente que el metano, su contribución a largo plazo al efecto invernadero es significativa (IPCC, 2014).

Se considera que para conservar el medio ambiente se ha implementado una técnica de transformación de este material (CH₄), mediante la quema, a través de sistemas de antorchas a cielo abierto, lo cual reduce la concentración del CH₄, 28 veces, según estudios realizados por la empresa ANASCOL de Colombia, para las empresas encargadas de la recolección de residuos; convirtiéndose en CO₂, lo cual es aprovechado por la vegetación que hay en el entorno donde se realizan estas prácticas.

Residuos Inorgánicos

Estos residuos provienen de fuentes no biológicas, como plásticos, metales, vidrio, papel, cartón y tejidos. Según (Mavropoulos, et al., 2019), los residuos inorgánicos son una parte importante de los desechos sólidos urbanos y pueden ser reciclados para su reutilización, reduciendo así la cuantía de desechos arrojados a los vertederos.

Conforme a las investigaciones de (Rao et al., 2017) el manejo correcto de los desechos no biológicos incluye separarlos desde su origen y establecer sistemas de recolección selectiva para facilitar su reciclaje y tratamiento apropiado. Los residuos inorgánicos, que incluyen materiales como plásticos, metales, vidrio y textiles sintéticos, tienen una serie de impactos ambientales negativos. En este orden y propósito, las principales contribuciones negativas al medio ambiente corresponden a:

Contaminación de Suelos y Aguas: Los residuos inorgánicos pueden liberar sustancias

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

tóxicas al medio ambiente. Por ejemplo, los plásticos contienen aditivos químicos que pueden lixiviarse y contaminar el suelo y las aguas subterráneas. (Thompson et al., 2009) en su estudio publicado en *Philosophical Transactions of the Royal Society B* destacan que los microplásticos pueden funcionar como portadores de sustancias contaminantes en los entornos acuáticos.

Persistencia y Acumulación: A diferencia de los residuos orgánicos, los residuos inorgánicos son notablemente persistentes en el medio ambiente. Plásticos y metales, por ejemplo, pueden tardar cientos de años en degradarse. “La acumulación de estos materiales puede alterar los ecosistemas y la vida silvestre” (Jambeck et al., 2015) en su artículo en *Science* estiman que anualmente, entre 4.8 y 12.7 millones de toneladas de plástico llegan a los océanos., contribuyendo a la formación de grandes parches de basura en estas grandes masas hídricas.

Para ello, algunas entidades han implementado estrategias de separación y caracterización en la fuente, con el objeto de aprovechar residuos que pueden ser incluidos en la economía circular.

“Impacto en la Vida Silvestre: Los residuos inorgánicos, especialmente los plásticos, representan un peligro significativo para la vida silvestre. Animales marinos y terrestres pueden ingerir o enredarse en estos materiales, causando lesiones o muerte” (Gregory, 2009) en *Marine Pollution Bulletin* documenta casos de aves marinas y peces que han ingerido fragmentos de plástico, lo que puede llevar a la obstrucción intestinal y la malnutrición.

Emisión de Contaminantes Tóxicos: Algunos residuos inorgánicos, como los electrónicos (e-waste), contienen metales pesados y otros compuestos tóxicos que pueden liberarse durante el reciclaje o la disposición inadecuada. El trabajo de (Robinson, 2009) en *Environmental Impact Assessment Review* subraya “los riesgos asociados con el reciclaje informal de e-waste, donde la quema de componentes electrónicos libera sustancias tóxicas al aire, suelo y agua”.

Consumo de Recursos Naturales: La producción de materiales inorgánicos consume

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

grandes cantidades de recursos naturales y energía, contribuyendo al agotamiento de recursos y al cambio climático. La extracción de metales y la producción de plásticos a partir de combustibles fósiles tienen un impacto significativo en la huella de carbono global. (Geyer et al., 2017) en Science Advances destacan que la producción acumulativa de plásticos a nivel mundial ha alcanzado 8.3 mil millones de toneladas, generando una cantidad masiva de residuos y emisiones de CO₂.

Residuos Peligrosos

Se refiere a aquellos que representan amenazas considerables para la salud de las personas y el entorno natural debido a su toxicidad, inflamabilidad, corrosividad o reactividad.

Según US EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), “los desechos nocivos abarcan sustancias químicas dañinas, disolventes, medicamentos caducados, baterías, dispositivos electrónicos, entre otros”. De acuerdo con (Pitchtel, 2016), los residuos peligrosos requieren una gestión especializada y adecuada para prevenir impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente, incluyendo su almacenamiento seguro, transporte y tratamiento adecuado en instalaciones autorizadas.

Esta categoría de residuos, representan una seria amenaza para el medio ambiente y la salud pública. En este tenor, las áreas relacionadas con la afectación directa al medio ambiente de estos residuos comprenden:

Contaminación del Suelo y Aguas Subterráneas: Los residuos peligrosos pueden lixiviarse y contaminar suelos y aguas subterráneas, introduciendo sustancias tóxicas que pueden perdurar en el medio ambiente durante largos periodos. Por ejemplo, los residuos industriales y los trabajadores de la minería pueden desprender metales pesados como plomo, mercurio y cadmio, los cuales son extremadamente nocivos para la fauna y los seres humanos. (Alloway, 2013).

La Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA, por sus siglas en inglés) ha documentado numerosos casos de contaminación del suelo y el agua debido a vertederos de

residuos peligrosos mal gestionados.

Riesgo para la Salud Humana: Entrar en contacto con desechos peligrosos puede ocasionar serios problemas de salud, tales como cáncer, enfermedades respiratorias, daños en el sistema nervioso y trastornos en la reproducción, por ejemplo, los desechos hospitalarios mal gestionados pueden contener agentes patógenos que representan un riesgo de infección (World Health Organization (WHO), 2014). Estudios como el de (Chen et al., 2009) en Environmental Health Perspectives han demostrado la relación entre la exposición a metales pesados en residuos industriales y afectaciones severas en la salud infantil, como la disminución del coeficiente intelectual y problemas de desarrollo.

Contaminación Atmosférica: La incineración de residuos peligrosos, si no se realiza con la tecnología adecuada, puede liberar contaminantes peligrosos al aire, incluyendo dioxinas, furanos y otros compuestos orgánicos persistentes. Estos contaminantes son conocidos por sus efectos tóxicos y su capacidad de bioacumulación en la cadena alimentaria (Gullett et al., 2000). Las dioxinas, en particular, son compuestos extremadamente tóxicos que pueden causar cáncer y afectar el sistema inmunológico.

Efectos en la Biodiversidad: los residuos peligrosos pueden tener efectos devastadores en los ecosistemas. La liberación de sustancias tóxicas puede causar la muerte de plantas y animales, alterar los ciclos ecológicos y reducir la biodiversidad. Por ejemplo, los derrames de productos químicos en cuerpos de agua pueden resultar en la muerte masiva de peces y la destrucción de hábitats acuáticos (Mason, 2002)

Generación de Residuos Radiactivos: Los residuos radiactivos son particularmente peligrosos debido a su larga vida y su capacidad de causar daños a nivel celular. La exposición a radiación puede causar cáncer, daños genéticos y otras enfermedades graves. El manejo inapropiado de residuos radiactivos puede llevar a la contaminación de grandes áreas, haciendo que estas zonas sean inhabitables durante miles de años (International Atomic Energy Agency (IAEA), 2009).

Recapitulando los apartados anteriores y en aras de visibilizar los impactos negativos de todos estos tipos de residuos, es esencial una aproximación integrada y multifacética. La formación en valores sostenibles y la concientización pública son fundamentales para fomentar la reducción de residuos y el reciclaje. Políticas sólidas y marcos regulatorios deben apoyar prácticas de gestión sostenibles, como el compostaje de residuos orgánicos, el reciclaje de inorgánicos y el tratamiento seguro de residuos peligrosos.

Además, la cooperación internacional y el intercambio de mejores prácticas pueden fortalecer las capacidades locales. Las experiencias de países con infraestructuras avanzadas pueden guiar a aquellos en desarrollo en la implementación de tecnologías adecuadas y en la creación de marcos regulatorios eficaces. Como indica la IAEA (2009), la gestión de residuos peligrosos, particularmente los radioactivos, requiere cooperación global debido a sus implicaciones transfronterizas.

En conclusión, el manejo eficiente de los desechos sólidos exige una comprensión profunda de las características específicas de cada tipo de residuo y sus impactos ambientales. Al integrar estrategias adecuadas y aprovechar el conocimiento y la tecnología disponible, es posible mitigar los efectos negativos de los residuos sólidos y proteger la salud pública y el medio ambiente.

Composición microbiológica de los residuos sólidos y su influencia en la salud de los trabajadores

Los residuos sólidos pueden contener una variedad de microorganismos patógenos y no patógenos, cuya presencia está influenciada por diversos factores como la fuente de los residuos, el clima, las prácticas de manejo y la duración del almacenamiento. Dentro de los aspectos clave relacionados con la composición microbiológica de los residuos sólidos se encuentran:

Agentes patógenos

Corresponden a determinado tipo de microorganismos capaces de causar

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

enfermedades en humanos y animales. Según (Abbaszadegan, et al., 2018), “los residuos sólidos pueden contener una variedad de patógenos bacterianos, virales y parasitarios, como Escherichia COLI, Salmonella SPP., Norovirus, Hepatitis A, Cryptosporidium SPP., entre otros”.

De acuerdo con (Fumo et al., 2017), la existencia de estos microorganismos en los desechos sólidos puede suponer una amenaza para la salud de los trabajadores involucrados en su recolección, transporte y tratamiento, especialmente si no se toman medidas adecuadas de protección y control de infecciones.

Microorganismos no patógenos

Además de los agentes patógenos, los residuos sólidos también pueden contener una variedad de microorganismos no patógenos que desempeñan funciones importantes en los procesos de descomposición y fermentación.

Según (Ojuri et al., 2019), “la composición microbiológica de los residuos sólidos puede incluir bacterias aeróbicas y anaeróbicas, hongos, levaduras y actinomicetos, que contribuyen al proceso de biodegradación de la materia orgánica”.

Desde la postura particular de (Silva et al., 2018), estos microorganismos no patógenos pueden influir en la idoneidad del compostaje producido a partir de los residuos orgánicos, así como en la producción de olores fétidos y en la emisión de gases de efecto invernadero mientras se descomponen.

Influencia en el bienestar sanitario de los trabajadores

Entrar en contacto con la variedad de microorganismos presentes en los desechos sólidos puede ser peligroso para la salud de los trabajadores, especialmente si no se toman medidas adecuadas para protegerse y controlar las infecciones. En este entendido, algunos aspectos clave relacionados con la influencia en la salud de los trabajadores:

Riesgos para la salud

La exposición a patógenos y microorganismos no patógenos presentes en los residuos sólidos puede incrementar la amenaza de contraer enfermedades infecciosas,

gastrointestinales, respiratorias y dermatológicas en los trabajadores. Según (Aghalari et al., 2020), los recolectores de residuos están expuestos a una variedad de riesgos microbiológicos, incluyendo infecciones bacterianas, virales y parasitarias transmitidas por contacto directo, inhalación de aerosoles y polvo, y contacto dérmico con residuos contaminados.

De acuerdo con (Ibegbulem et al., 2018), “la exposición crónica a estos riesgos microbiológicos puede tener consecuencias graves para el bienestar sanitario de los trabajadores, ocasionando enfermedades de larga duración, discapacidad y muerte prematura”.

Medidas de prevención y control

Para reducir el riesgo de enfermedades asociadas con la exposición a los microorganismos presentes en los residuos sólidos, se deben aplicar acciones para prevenir y controlar infecciones en el entorno laboral. Para (Asaari et al., 2017), las medidas de prevención y control pueden incluir el uso de equipos de protección personal (EPP) como guantes, mascarillas, gafas de protección y ropa de trabajo adecuada, además, la formación en procedimientos laborales seguros, prevención de enfermedades, autocuidado, y en la gestión adecuada de desechos.

Conforme a los estudios de Obi et al. (2019), la promoción de la higiene personal y ambiental, la vacunación contra enfermedades infecciosas y la vigilancia médica regular son también aspectos importantes de un programa integral de salud en el trabajo para los colaboradores de recolección de residuos sólidos.

De acuerdo a lo anterior, resulta esencial entender cómo están formados los microorganismos en los desechos sólidos y cómo afectan la salud de los trabajadores para crear estrategias eficaces que prevengan y controlen los riesgos microbiológicos en la gestión de residuos urbanos.

Agentes biológicos presentes en los residuos sólidos

Los residuos sólidos pueden albergar una variedad de agentes biológicos, incluyendo bacterias, virus, hongos y parásitos, que representan un riesgo para la salud de los trabajadores involucrados en su manejo y gestión.

En contexto los principales agentes biológicos presentes en los residuos sólidos son:

Bacterias

Las bacterias son microorganismos unicelulares que pueden estar presentes en los residuos sólidos orgánicos y pueden ocasionar un conjunto variado de enfermedades infecciosas en los seres humanos. Según Alimi et al. (2018), algunas de las bacterias comúnmente encontradas en los residuos sólidos incluyen *Escherichia COLI*, *Salmonella SPP.*, *Staphylococcus aureus* y *Clostridium perfringens*, que pueden provocar infecciones gastrointestinales, respiratorias y cutáneas en los trabajadores expuestos. De acuerdo con Olaniran et al. (2018), las bacterias también pueden contribuir a la descomposición y fermentación de la materia orgánica en los residuos sólidos, lo que puede generar olores desagradables y contaminación ambiental si no se manejan adecuadamente.

Virus

Los virus son agentes infecciosos compuestos principalmente de material genético que pueden provocar diversos tipos de enfermedades en seres humanos y animales. Desde su tesis en relación a este tema Agamuthu et al. (2019), afirma que:

Los virus presentes en los residuos sólidos pueden incluir el virus de la hepatitis A, norovirus, rotavirus y adenovirus, que pueden transmitirse a través del contacto directo con residuos contaminados o la inhalación de aerosoles durante la manipulación de estos.

De acuerdo con Purnomo et al. (2018), “La existencia de virus en los desechos sólidos puede constituir un peligro considerable para la salud de los empleados, en especial si no se emplean medidas adecuadas para protegerse y prevenir infecciones”.

Hongos

Los hongos son organismos eucariotas que pueden estar presentes en los residuos sólidos orgánicos y desempeñar un papel en los procesos de descomposición y fermentación. Según Alhawari et al. (2020), “algunos hongos comunes encontrados en los residuos sólidos incluyen especies de *Aspergillus*, *Penicillium* y *Candida*, que pueden liberar esporas al aire durante la manipulación de los residuos, causando problemas respiratorios y alergias en los trabajadores expuestos”. De acuerdo con Gu et al. (2017), “los hongos también pueden producir micotoxinas, compuestos químicos tóxicos que pueden contaminar los alimentos y causar intoxicaciones alimentarias si no se controlan adecuadamente”.

Parásitos

Los parásitos son organismos que viven en o sobre otro organismo (huésped) y se alimentan de él, y pueden transmitirse a través de los residuos sólidos contaminados. Según Abudalu et al. (2019), los parásitos presentes en los residuos sólidos pueden incluir protozoos como *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium SPP*, así como helmintos como *Ascaris lumbricoides* y *Taenia SPP.*, que pueden causar enfermedades parasitarias como la giardiasis, la criptosporidiosis y la ascariasis en los trabajadores expuestos. De acuerdo con Suleiman et al. (2018), la presencia de parásitos en los residuos sólidos puede representar un riesgo para la salud de los trabajadores, especialmente si se manipulan de manera inadecuada o se almacenan en condiciones insalubres.

La comprensión de los agentes biológicos presentes en los residuos sólidos es fundamental para identificar los riesgos para la salud de los trabajadores y desarrollar medidas efectivas de prevención y control de infecciones en el ámbito de la gestión de residuos sólidos urbanos.

Rutas de exposición y efectos en la salud

Vías de contaminación

La exposición a los residuos sólidos puede ocurrir a través de diversas vías, incluyendo

el contacto dérmico, la inhalación de aerosoles y polvo, y la ingestión accidental.

A continuación, se describen las principales rutas de exposición:

Contacto dérmico

Esta ruta de exposición ocurre cuando los trabajadores entran en contacto directo con los residuos sólidos a través de la piel. Según Otitoloju et al. (2017), “el contacto dérmico con residuos sólidos contaminados puede ocurrir durante la manipulación manual de los mismos, la limpieza de contenedores y la separación de materiales reciclables”.

De acuerdo con Esmaeili et al. (2018), esta ruta de exposición puede resultar en la absorción de sustancias químicas y agentes biológicos presentes en los residuos a través de la piel, lo que puede aumentar el riesgo de irritación cutánea, alergias y enfermedades dermatológicas en los trabajadores expuestos.

Inhalación de aerosoles y polvo.

Esta ruta de exposición ocurre cuando los trabajadores inhalan partículas suspendidas en el aire durante la manipulación y el transporte de los residuos sólidos. Según Njoku et al. (2019), la inhalación de aerosoles y polvo puede ocurrir durante la compactación de residuos en camiones de recolección, la descarga de residuos en vertederos y la quema de residuos a cielo abierto.

Para (Adebayo et al., 2018), esta ruta de exposición puede resultar en la inhalación de sustancias tóxicas, compuestos orgánicos volátiles (COV) y agentes biológicos presentes en los residuos, lo que puede incrementar la posibilidad de que los trabajadores expuestos desarrollen enfermedades respiratorias como el asma, bronquitis y cáncer pulmonar.

Ingestión accidental

Esta ruta de exposición ocurre cuando los trabajadores ingieren inadvertidamente residuos sólidos contaminados a través de la boca. Según Mbohwa et al. (2018), la ingestión accidental puede ocurrir durante la manipulación de residuos con las manos sucias, la falta de higiene personal y la ingesta de alimentos contaminados con residuos sólidos.

Conforme a los hallazgos de Olawale et al. (2019), esta ruta de exposición puede resultar en la ingestión de sustancias tóxicas, agentes patógenos y productos químicos presentes en los residuos, lo que puede incrementar la amenaza de contraer enfermedades gastrointestinales, intoxicaciones alimentarias y enfermedades infecciosas en los trabajadores expuestos.

Efectos en la salud

La exposición a los residuos sólidos puede tener una variedad de efectos adversos en la salud de los trabajadores, incluyendo enfermedades agudas y crónicas. En efecto, los principales efectos en la salud se presentan en:

Enfermedades infecciosas

La exposición a agentes biológicos presentes en los residuos sólidos puede aumentar el riesgo de contraer enfermedades infecciosas, como infecciones gastrointestinales, respiratorias y cutáneas. Según Afolabi et al. (2017), los trabajadores de la recolección de residuos sólidos están en riesgo de contraer enfermedades infecciosas como gastroenteritis, hepatitis A, infecciones de la piel y enfermedades respiratorias agudas debido a la exposición a bacterias, virus y parásitos presentes en los residuos.

Para Iwuoha et al. (2018), estas enfermedades pueden tener un impacto significativo en la salud de los trabajadores, afectando su calidad de vida, capacidad para trabajar y bienestar general.

Enfermedades respiratorias

La inhalación de aerosoles y polvo durante la manipulación de residuos sólidos puede aumentar el riesgo de enfermedades respiratorias como asma, bronquitis y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Según Olatunji et al. (2019), la exposición a partículas finas y compuestos químicos volátiles presentes en los residuos sólidos puede irritar las vías respiratorias, causar inflamación pulmonar y exacerbación de enfermedades respiratorias preexistentes en los trabajadores expuestos.

Por su parte para Adejumo et al. (2018), estas enfermedades pueden ser crónicas y debilitantes, afectando la capacidad de los trabajadores para realizar actividades físicas y causando una disminución en su calidad de vida.

Enfermedades dermatológicas

El contacto dérmico con residuos sólidos contaminados puede aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades de la piel como dermatitis, alergias cutáneas e infecciones bacterianas. Según Nwachukwu et al. (2018), los trabajadores expuestos a residuos sólidos pueden experimentar irritación, picazón, enrojecimiento y descamación de la piel debido al contacto con sustancias químicas y agentes biológicos presentes en los residuos.

Con base en el pensamiento de Olaoye et al. (2020), estas enfermedades dermatológicas pueden ser crónicas y recurrentes, causando molestias significativas y afectando la calidad de vida y el bienestar psicológico de los trabajadores expuestos.

La comprensión de las rutas de exposición y los efectos en la salud asociados con la manipulación de residuos sólidos es fundamental para identificar los riesgos para la salud de los trabajadores y desarrollar medidas efectivas de prevención y control en el ámbito de la gestión de residuos sólidos urbanos.

Capítulo 2.

Prevención y Control de Riesgos Biológicos

La prevención y el control de riesgos biológicos son esenciales para proteger tanto la salud humana como el medio ambiente. Los riesgos biológicos, que incluyen microorganismos patógenos, virus, bacterias y otros agentes infecciosos, pueden propagarse a través de residuos biológicos mal gestionados, agua contaminada y aire, afectando tanto a las personas como a los ecosistemas. La adecuada gestión de residuos biológicos, el uso de equipos de protección personal (EPP) y la implementación de prácticas de seguridad y protocolos estrictos en entornos sanitarios y de investigación son fundamentales para mitigar estos riesgos.

Además, la correcta disposición de residuos biológicos y la descontaminación de

superficies y equipos no solo previenen brotes de enfermedades infecciosas, sino que también minimizan el impacto negativo en el medio ambiente, protegiendo la biodiversidad y los recursos naturales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas prácticas son cruciales para garantizar la seguridad sanitaria y ambiental a nivel global (World Health Organization (WHO), 2014).

Medidas de protección personal

Uso de equipos de protección individual (EPI): guantes, mascarillas, gafas de protección, calzado adecuado, entre otros

El uso de equipos de protección individual (EPI) es crucial para la seguridad y salud de los trabajadores en diversos entornos laborales, especialmente aquellos que presentan riesgos biológicos, químicos y físicos.

Guantes

Los guantes son fundamentales para proteger las manos de los trabajadores contra sustancias químicas, agentes biológicos y objetos punzantes. Según la Occupational Safety and Health Administration (OSHA), la selección de los guantes debe basarse en la evaluación de riesgos específicos y el tipo de exposición esperada. (Occupational Safety and Health Administration, 2011). Los guantes de nitrilo, por ejemplo, son recomendados para la protección contra productos químicos y agentes infecciosos debido a su resistencia y durabilidad (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020).

Tipos de guantes de protección

En la actualidad, hay una amplia gama de guantes disponibles para proteger contra diversos riesgos. La elección de los guantes dependerá del tipo de peligro y la tarea que se esté realizando. La diversidad de lesiones que pueden ocurrir en las manos en el ámbito laboral hace que seleccionar el par de guantes adecuado sea un desafío. Es fundamental que los trabajadores utilicen guantes diseñados específicamente para los riesgos y las actividades presentes en su lugar de trabajo, ya que unos guantes diseñados para una función pueden no proporcionar

protección para otra, a pesar de que puedan parecer adecuados. Algunos factores que pueden influir en la selección de guantes de protección incluyen el tipo de sustancias químicas manipuladas, el tipo de contacto (sumersión total, salpicadura, etc.), la duración del contacto, la zona del cuerpo que necesita protección (solo manos, antebrazos, brazos), los requisitos de agarre (seco, húmedo, aceitoso), la protección térmica, y el tamaño y la comodidad.

Requisitos de resistencia a la abrasión

Los guantes, fabricados con diversos materiales, están diseñados para proteger contra varios riesgos en el entorno laboral. En líneas generales, se pueden agrupar en cuatro categorías:

Guantes de cuero, lona o malla metálica.

Guantes de tela y revestidos de tela.

Guantes resistentes a productos químicos y líquidos.

Los guantes fabricados con material aislante de goma (consulte la norma 29 CFR 1910.137 y la sección posterior sobre equipos de protección eléctrica para obtener información detallada sobre cómo seleccionar, usar y mantener adecuadamente estos guantes).

Mascarillas

Las mascarillas son esenciales para proteger las vías respiratorias de los trabajadores contra partículas en el aire, vapores tóxicos y agentes infecciosos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de mascarillas N95 para la protección contra aerosoles biológicos, especialmente en entornos de atención médica (World Health Organization (WHO)., 2020). Estas mascarillas filtran al menos el 95% de las partículas en el aire, incluidas las que contienen patógenos.

Categorías de mascarillas

Los distintos tipos de mascarillas se podrían concentrar en tres: higiénicas, quirúrgicas y de alta eficacia. Estas últimas, mascarillas autofiltrantes, se subdividen en otras tres categorías dependiendo de su capacidad de filtración: FFP1, FFP2 y FFP3.(Aqua, 2020) sin embargo,

una clasificación más detallada, elaborada por el Ministerio de Trabajo y Economía Social de España, presenta cinco tipos organizados de mayor a menor nivel de protección:

Mascarillas de protección con filtros de partículas:

Protegen al usuario de la inhalación de partículas peligrosas.

Incluyen una parte rígida y filtros desechables.

Disponen de tres tipos de filtros según su grado de protección: P1, P2 y P3.

Son reutilizables.

Mascarillas de protección autofiltrantes o media máscara filtrante contra partículas:

Protegen al usuario de la inhalación de partículas peligrosas.

Pueden ser reutilizables si tienen la marca R, pero se deben limpiar y desinfectar, el ajuste con la cara y no el material filtrante.

Existen tres clases según su eficacia de filtración: FFP1 (78%), FFP2 (92%) y FFP3 (98%).

Pueden tener válvula de exhalación para facilitar la respiración, pero no se deben usar en pacientes contagiados para evitar la difusión del virus.

Mascarillas de protección quirúrgica:

Evitan la transmisión de agentes infecciosos por parte del usuario.

Aquellas con la marca IIR pueden proteger frente a salpicaduras de fluidos contaminados.

No se consideran Equipos de Protección Individual (EPI) ya que no proporcionan un nivel fiable de protección.

Deben ser usadas por personas con síntomas o que han dado positivo para evitar contagios.

Mascarillas de protección dual:

Combinan una mascarilla quirúrgica con un autofiltrante.

Ofrecen un nivel aceptable de protección frente a la inhalación de partículas si se usan

correctamente.

Son consideradas productos sanitarios y EPI, siendo recomendables para evitar contagios tanto al emitir como al recibir.

Mascarillas de protección higiénicas:

No están destinadas a proteger contra riesgos y no se recomiendan para situaciones de exposición a agentes infecciosos o peligrosos.

No son consideradas productos sanitarios ni EPI.

Gafas de protección

Las gafas de protección son vitales para proteger los ojos de los trabajadores contra salpicaduras químicas, partículas volantes y radiación. La National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) destaca la importancia de las gafas de seguridad en ambientes donde hay riesgo de exposición a agentes químicos y biológicos (National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2010). Las gafas deben ajustarse correctamente y ser resistentes a los impactos para proporcionar una protección eficaz.

Tipos de Gafas de Protección Según OSHA

La Occupational Safety and Health Administration (OSHA) clasifica las gafas de protección en varios tipos, cada uno diseñado para proteger contra diferentes tipos de riesgos en el lugar de trabajo. Los principales tipos de gafas de protección según las directrices de OSHA.(OSHA.gov, 2020a).

Gafas de Seguridad (Safety Spectacles)

Características:

Lentes resistentes a impactos.

Marcos resistentes y duraderos.

Pueden incluir protección lateral para proteger contra partículas volantes.

Usos:

Protección contra impactos, polvo y partículas volantes.

Adecuadas para trabajos de carpintería, metalurgia y uso de maquinaria.

Gafas de Protección (Goggles)

Características:

Ajuste hermético alrededor de los ojos.

Lentes resistentes a impactos y salpicaduras.

Pueden ser ventiladas o no ventiladas (gafas de seguridad indirectamente ventiladas).

Usos:

Protección contra salpicaduras de líquidos, polvo y vapores.

Utilizadas en laboratorios, trabajos de pintura y manejo de productos químicos.

Pantallas Faciales (Face Shields)

Características:

Cubre toda la cara, incluyendo ojos, nariz y boca.

Puede usarse en combinación con gafas de seguridad o gafas de protección.

Hechas de materiales transparentes resistentes a impactos.

Usos:

Protección contra salpicaduras químicas, desechos biológicos y escombros voladores.

Utilizadas en soldadura, trabajos con metales fundidos y en entornos de salud para protección contra salpicaduras de fluidos corporales.

Gafas de Soldadura (Welding Goggles)

Características:

Lentes tintadas para proteger contra radiación infrarroja y luz intensa.

Diseño envolvente para proteger contra chispas y escombros.

Pueden incluir lentes intercambiables de diferentes niveles de protección.

Usos:

Protección durante procesos de soldadura, corte y esmerilado.

Adecuadas para soldadores y trabajadores en industrias metalúrgicas.

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

Gafas de Protección Láser (Laser Safety Goggles)

Características:

Lentes diseñadas para filtrar longitudes de onda específicas de radiación láser.

Marcos ajustados y cómodos.

Nivel de protección especificado según la clase de láser utilizado.

Usos:

Protección durante trabajos con láseres de alta intensidad.

Utilizadas en industrias de manufactura, investigación médica y laboratorios científicos.

Calzado de seguridad o protección

El calzado de protección resguarda los pies de los empleados de objetos afilados, accidentes por caídas, resbalones y contacto con sustancias químicas. Investigaciones realizadas por la European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), afirman que el calzado de seguridad debe cumplir con las normas de protección específicas para diferentes entornos laborales, como suelas antideslizantes y resistencia a productos químicos. Es crucial que los trabajadores utilicen calzado protector para asegurar su seguridad en distintos ámbitos laborales. (Osha.gov, 2014).

Tipos de calzado

Zapatos o botas de trabajo con suelas y capellaje sólido y resistente, los empleados de la construcción deben usar zapatos o botas de trabajo con suelas que eviten resbalones y perforaciones. Los zapatos con suelas antideslizantes evitan resbalones, mientras que las suelas a prueba de perforaciones protegen contra objetos punzantes en el suelo. (Osha.gov, 2014). Además, el calzado con protección metálica en la punta se emplea para prevenir aplastamientos de los dedos de los pies al trabajar cerca de maquinaria pesada o en situaciones donde existe riesgo de objetos que caen.

Calzado de protección con punta de seguridad no especializado

Esto incluye zapatos o botas con punta de acero. Estos son necesarios para proteger

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

los pies de lesiones causadas por objetos que ruedan o caen, así como de la penetración a través de la suela(OSHA.gov, 2020b) Estos zapatos son comunes en ámbitos manufactureros y de construcción.

Otros tipos de calzado de protección

Existen variedades de calzado que protegen contra superficies resbalosas, contacto con aceites, químicos o peligros eléctricos(Osha etool, 2019). Por ejemplo, algunos calzados están diseñados específicamente para proteger contra descargas eléctricas o sustancias químicas corrosivas.

Otros EPI

Otros equipos de protección individual incluyen respiradores, protectores auditivos, y trajes de protección completa. Los respiradores son cruciales en ambientes con alta concentración de contaminantes en el aire. Los protectores auditivos son esenciales en entornos con niveles de ruido elevados para prevenir la pérdida de audición. Trajes de protección completa, como los trajes Hazmat, son necesarios en situaciones de alto riesgo biológico o químico.

En síntesis, es esencial que los trabajadores utilicen correctamente los equipos de protección personal para asegurar su seguridad y bienestar en distintos lugares de trabajo. La selección correcta y el uso adecuado de guantes, mascarillas, gafas de protección, calzado adecuado y otros EPI pueden prevenir lesiones y enfermedades, optimizando el nivel de vida de los operarios y cumpliendo con las normativas de seguridad ocupacional.

Manejo integrado de residuos sólidos

Separación en la fuente: fomento de la separación adecuada de residuos en los hogares y establecimientos

Esta es una praxis fundamental para el manejo sustentable de residuos sólidos, implicando la clasificación de los desechos en el lugar donde se generan. Esta acción no solo facilita el reciclaje y la reutilización, sino que también minimiza el impacto ambiental negativo.

Diversos autores y estudios recientes subrayan la importancia de esta práctica y su impacto en el manejo de desechos y el medio ambiente.

Importancia de la Separación en la Fuente

Facilitación del Reciclaje. La separación adecuada de residuos en la fuente permite que materiales como papel, vidrio, plástico y metales sean reciclados de manera más eficiente. Según (Hoorweg & Bhada-Tata, 2012), esta práctica reduce la contaminación de materiales reciclables, aumentando su calidad y valor en el mercado de reciclaje.

Reducción de la Contaminación Ambiental. La correcta segregación de residuos orgánicos y peligrosos evita la contaminación de las fuentes hídricas. (Zaman & Lehman, 2013) argumentan que la separación en la fuente puede reducir significativamente la cuantía de desperdicios que llegan a los vertederos se reduce, lo que a su vez reduce la emisión de gases de efecto invernadero y la liberación de líquidos tóxicos.

Optimización de la Gestión de Residuos. La clasificación inicial de residuos simplifica su manejo y tratamiento posterior. (Kaza et al., 2018) destacan que las estructuras sistémicas de manejo de desechos que incluyen separación en la fuente son más eficientes y menos costosos a largo plazo, debido a la reducción en la necesidad de clasificación adicional y el procesamiento de residuos mezclados.

Estrategias para el fomento de la Separación en la Fuente

Educación y Sensibilización. La implementación de campañas de educación ambiental puede aumentar la conciencia y la dinámica participativa comunitaria en la separación de residuos. (Wilson et al., 2015) enfatizan la necesidad de programas educativos continuos para inculcar hábitos de separación de residuos desde una edad temprana.

Infraestructura Adecuada. Proveer contenedores específicos para diferentes tipos de residuos en hogares y establecimientos es crucial para facilitar la separación en la fuente.

(Burnley, 2007) sugiere que la disponibilidad y el acceso a contenedores de reciclaje claramente etiquetados aumentan las tasas de participación en programas de separación de

residuos.

Incentivos Económicos y Normativas. La implementación de políticas que incentiven la separación de residuos, como la reducción de tarifas para quienes reciclan adecuadamente, puede motivar a los ciudadanos y empresas. (Dijkgraaf & Gradus, 2004) encuentran que las políticas de “pago por generación” son efectivas para disminuir la cuantía de desechos no reciclables.

Impacto ambiental de la separación en la fuente

Disminución de la liberación de gases de efecto invernadero. Al separar residuos orgánicos para compostaje en lugar de enviarlos a vertederos, se aminora la gestación de gas metano, un potente gas de efecto invernadero. (Bogner et al., 2007) señalan que el compostaje y la digestión anaerobia de residuos orgánicos pueden reducir significativamente las emisiones de metano.

Preservación de recursos silvestres. La recuperación de insumos de reciclaje disminuye la premura de sacar y utilizar recursos vírgenes, conservando energía y reduciendo la huella ecológica. (Chalmin & Gaillochet, 2009) estiman que el reciclaje puede ahorrar hasta el 95% de la energía necesaria para producir productos nuevos a partir de materias primas vírgenes.

Minimización de la contaminación solea e hídrica. La separación de desechos peligrosos en su origen evita que se liberen sustancias dañinas en el entorno natural. (Slack et al., 2007) explican que la correcta disposición de residuos peligrosos es crucial para prevenir la polución de los ecosistemas y la exposición de las personas a sustancias contaminantes.

Implementación de contenedores adecuados y señalización de áreas de trabajo

La implementación de contenedores adecuados y la correcta señalización de las áreas de trabajo son componentes esenciales para una gestión eficaz de residuos y para garantizar la seguridad en el entorno laboral. Estas prácticas no solo mejoran la efectiva de la recogida y el

reciclaje de desechos, sino que adicionalmente ejercen un papel clave en salvaguardar la sostenibilidad orbital y el bienestar sanitario de los trabajadores.

Importancia de los contenedores adecuados

Condiciones favorables para la separación de residuos. La utilización de contenedores específicos para diferentes tipos de residuos, como papel, vidrio, plásticos y residuos orgánicos, facilita la separación en la fuente, mejorando la calidad del material reciclable. Según (Hoorweg & Bhada-Tata, 2012), esta práctica es esencial para la eficiencia del reciclaje y la reducción de la contaminación.

Reducción de la contaminación cruzada. Contenedores específicos y bien etiquetados ayudan a prevenir la mezcla de residuos peligrosos con residuos comunes, lo cual es crítico para evitar la contaminación del suelo y el agua. (Zaman & Lehman, 2013) subrayan que la correcta separación de residuos peligrosos es vital para la mitigación de riesgos ambientales.

Mejora en la efectividad de la colectación de desechos. La ubicación estratégica de contenedores en áreas de trabajo y comunidades asegura que los residuos sean recolectados de manera más eficiente, reduciendo costos operativos y mejorando la logística de gestión de residuos. (Kaza et al., 2018) destacan que una infraestructura adecuada de contenedores es fundamental para una gestión eficiente y sostenible de residuos.

Importancia de la señalización de áreas de trabajo

Aumento de la seguridad de los trabajadores. La señalización adecuada en las áreas de trabajo advierte a los empleados sobre posibles peligros y proporciona información crucial sobre la gestión de residuos. (Wilson et al., 2015) enfatizan que una señalización clara reduce el riesgo de accidentes y exposición a materiales peligrosos.

Conciencia y educación ambiental. Las señales y etiquetas informativas educan a los trabajadores y a la comunidad sobre la correcta separación y manejo de residuos, promoviendo comportamientos responsables y sostenibles. (Burnley, 2007) sugiere que la educación

continúa a través de la señalización puede mejorar significativamente las ejecutorias de manejo de desechos.

Cumplimiento de normativas y regulaciones. La señalización adecuada garantiza que se respeten las regulaciones ambientales y de seguridad laboral, evitando posibles multas y promoviendo una reputación positiva para la empresa o la comunidad. Al respecto (Slack et al., 2007) argumentan que el cumplimiento regulatorio es fundamental para la sostenibilidad y la responsabilidad corporativa.

Impacto ambiental de la implementación de contenedores y señalización

Reducción de desechos en vertederos. la idónea separación de desechos desde el origen reduce la cantidad de desechos que terminan en vertederos, disminuyendo la generación de lixiviados y gases de efecto invernadero. (Bogner et al., 2007) destacan que la reducción de residuos orgánicos en vertederos es crucial para la mitigación del cambio climático.

Conservación de recursos naturales. La recuperación eficiente de materiales reciclables mediante contenedores adecuados contribuye a la conservación de recursos naturales y a la reducción de la explotación de materias primas. (Chalmin & Gaillochet, 2009) estiman que el reciclaje de materiales puede ahorrar hasta un 95% de la energía comparado con la producción a partir de materias primas vírgenes.

Protección de ecosistemas y biodiversidad. La segregación adecuada de residuos peligrosos previene la contaminación de ecosistemas, protegiendo la biodiversidad y los recursos hídricos. (Slack et al., 2007) explican que la correcta gestión de residuos peligrosos es esencial para la salud ambiental y la biodiversidad.

Programaciones de vacunas de y vigilancia epidemiológica para el personal trabajador.

Esta categoría de programaciones resulta esencial para salvaguardar el bienestar e integridad física de los trabajadores, especialmente aquellos que están expuestos a riesgos biológicos. Estas medidas no solo aseguran un entorno de trabajo seguro, sino que también

tienen implicaciones positivas para el impacto ambiental, ya que una fuerza laboral saludable puede gestionar de manera más eficiente y sostenible los residuos y otros aspectos ambientales.

Relevancia de los programas de vacunación

Previsibilidad de patologías Infecciosas. Los programas de vacunación protegen a los trabajadores de enfermedades infecciosas que pueden ser prevalentes en ciertos entornos laborales. Smith y Petty (2020) destacan que las vacunas son una de las intervenciones de salud pública más efectivas, reduciendo significativamente la incidencia de enfermedades ocupacionales.

Reducción del absentismo laboral. Al prevenir enfermedades, las vacunas disminuyen el absentismo laboral, lo que se traduce en una mayor productividad y un menor impacto en la economía empresarial. (Babcock et al., 2010) evidencian que los programas de vacunación en el lugar de trabajo pueden reducir las tasas de absentismo y mejorar el bienestar general de los empleados.

Protección de la comunidad. Los trabajadores vacunados son menos propensos a transmitir enfermedades infecciosas a sus familias y comunidades, creando un efecto de inmunidad colectiva. (Fine et al., 2011) explican que la inmunización masiva en el lugar de trabajo puede contribuir significativamente a la salud pública en general.

Relevancia de la vigilancia epidemiológica

Detección temprana de brotes. La vigilancia epidemiológica permite la detección temprana de brotes de enfermedades, facilitando una respuesta rápida y eficiente. (Thacker & Berkelman, 1988) subrayan la importancia de la vigilancia continua para identificar y controlar los brotes antes de que se conviertan en epidemias.

Monitorización de la salud ocupacional. A través de la vigilancia epidemiológica, se puede monitorear la salud de los trabajadores y detectar patrones de enfermedades relacionadas con el trabajo. (Rosenstock & Olsen, 1986) indican que la vigilancia

epidemiológica es crucial para identificar riesgos ocupacionales y ejecutar acciones estratégicas de mitigación.

Valoración de la eficacia de Intervenciones. La recopilación y análisis de datos epidemiológicos permiten medir cuantitativamente la eficacia de las intervenciones de salud estatal y ajustar las políticas y programas según sea necesario. (Teusch & Churchill, 2000) enfatizan que la vigilancia epidemiológica proporciona datos críticos para el proceso decisional informado salud del trabajo.

Impacto ambiental de la salud ocupacional

Gestión eficiente de residuos peligrosos. Los trabajadores saludables son más capaces de manejar adecuadamente los residuos peligrosos, reduciendo el riesgo de contaminación ambiental. (Zaman & Lehman, 2013) señalan que una gestión efectiva de residuos peligrosos es esencial para la sostenibilidad ambiental.

Reducción de la contaminación. Un entorno de trabajo saludable minimiza la incidencia de enfermedades ocupacionales, lo que a su vez reduce la generación de residuos médicos y otros desechos relacionados con el tratamiento de enfermedades. (Bogner et al., 2007) destacan que la reducción de residuos médicos tiene un impacto positivo en la gestión de residuos y la protección ambiental.

Promoción de prácticas sostenibles. La vigilancia epidemiológica y los programas de vacunación fomentan un entorno de trabajo seguro y consciente, lo que puede impulsar a las empresas a adoptar prácticas más sostenibles y responsables. (Chalmin & Gaillochet, 2009) sugieren que la responsabilidad corporativa en salud y seguridad puede influir positivamente en las políticas ambientales de una empresa.

Monitoreo y control ambiental

Vigilancia de la calidad del aire y del agua en áreas de disposición de residuos sólidos

La vigilancia de la calidad del aire y del agua en áreas de disposición de residuos sólidos es fundamental para proteger la salud pública y el medio ambiente. Las áreas de

disposición de residuos, como los vertederos y plantas de tratamiento, pueden ser fuentes significativas de contaminación si no se gestionan adecuadamente.

Importancia de la vigilancia ambiental

Protección de la Salud Pública. La vigilancia ambiental permite identificar y mitigar riesgos para la salud asociados con la exposición a contaminantes. Según (Chen et al., 2011), la exposición a contaminantes del aire y el agua en áreas de residuos puede causar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y gastrointestinales.

Prevención de la contaminación. La vigilancia ayuda a detectar contaminantes antes de que alcancen niveles peligrosos, facilitando la implementación de medidas correctivas. (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012) destacan que una vigilancia efectiva puede prevenir la contaminación a largo plazo de recursos naturales vitales.

Cumplimiento normativo. Asegura que las operaciones de disposición de residuos cumplan con las regulaciones ambientales nacionales e internacionales, protegiendo así a las comunidades y ecosistemas circundantes. (Wilson et al., 2015) subrayan la importancia de la regulación estricta y la vigilancia para mantener la calidad ambiental en áreas de disposición de residuos.

Métodos de vigilancia del aire y del agua

Monitoreo de calidad del aire. Implica la medición de contaminantes como partículas en suspensión (PM₁₀, PM_{2.5}), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y metano (CH₄). Bogner et al. (2007) mencionan que los vertederos son una fuente significativa de metano, un potente gas de efecto invernadero.

Estaciones de monitoreo. Se instalan en y alrededor de las áreas de disposición para medir las concentraciones de contaminantes atmosféricos.

Sensores portátiles. Utilizados para realizar mediciones en tiempo real y en múltiples ubicaciones.

Monitoreo de calidad del agua. Involucra la evaluación de parámetros físicos, químicos

y biológicos del agua, como pH, conductividad, niveles de metales pesados, nitratos, fosfatos y presencia de patógenos.

Pozos de monitoreo. Se instalan alrededor de las áreas de disposición para detectar la contaminación de aguas subterráneas.

Muestreo de superficie. Incluye la recolección de muestras de ríos, lagos y otros cuerpos de agua cercanos para analizar contaminantes.

Impacto Ambiental de la Vigilancia

Reducción de emisiones contaminantes. La vigilancia constante permite identificar y reducir emisiones nocivas al aire, disminuyendo así la contaminación atmosférica y su impacto en el cambio climático. (Chalmin & Gaillochet, 2009) enfatizan que la vigilancia es crucial para gestionar las emisiones de metano de los vertederos.

Protección de recursos hídricos. La detección temprana de contaminantes en el agua permite tomar medidas para evitar la contaminación de fuentes de agua potable y ecosistemas acuáticos. (Zaman & Lehman, 2013) sugieren que la vigilancia del agua es esencial para prevenir la contaminación a largo plazo y proteger la biodiversidad.

Mejora de la gestión de residuos. Los datos recopilados a través de la vigilancia ambiental pueden informar mejoras en las prácticas de gestión de residuos, promoviendo métodos más sostenibles y seguros. (Teusch & Churchill, 2000) indican que una gestión informada de residuos puede reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia de los procesos de disposición.

Capítulo 3.

Impacto Psicosocial en los Recolectores de Residuos Sólidos

Quiénes son los recolectores de residuos sólidos en Colombia

En Colombia, los recolectores de residuos sólidos, comúnmente conocidos como recicladores, desempeñan un papel fundamental en la gestión de residuos y el reciclaje. Este sector, en gran medida informal, es crucial para la economía circular y la sostenibilidad ambiental del país. A continuación, se presenta una descripción detallada de los recolectores de residuos sólidos en Colombia, sus funciones, desafíos y el marco legal que los ampara.

Funciones de los recolectores de residuos sólidos en Colombia

Recolección y clasificación de residuos. Los recicladores recogen residuos desde hogares, comercios y puntos de recolección, clasificándolos en materiales reciclables y no reciclables. Esto incluye papel, cartón, plásticos, vidrios, metales y otros materiales reutilizables. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016)

Transporte y venta de materiales reciclables. Transportan los materiales recogidos a centros de acopio o directamente a empresas recicladoras, donde venden los materiales clasificados para su posterior procesamiento. (Parra & Aguirre, 2017)

Contribución a la economía circular. Facilitan el reciclaje y la reutilización de materiales, reduciendo la cantidad de residuos que terminan en vertederos y disminuyendo la demanda de materias primas vírgenes. (Parra & Aguirre, 2017)

Desafíos y condiciones laborales

Condiciones de trabajo precarias. Muchos recicladores trabajan en condiciones informales, sin acceso a beneficios laborales, seguridad social o condiciones de trabajo adecuadas. La exposición a residuos peligrosos y la falta de equipos de protección personal (EPP) son preocupaciones comunes. (Fernández & Gómez, 2019).

Estigmatización y falta de reconocimiento. A menudo, los recicladores enfrentan

estigmatización social y falta de reconocimiento por su trabajo, a pesar de su contribución significativa al manejo de residuos y la protección ambiental. (Jímenez & Torres, 2020)

Riesgos de Salud y Seguridad. Los recicladores están expuestos a riesgos físicos, químicos y biológicos debido al contacto directo con residuos. Esto incluye el riesgo de cortes, pinchazos, infecciones y enfermedades causadas por la manipulación de desechos sin la protección adecuada. (Corte Constitucional de Colombia, 2019).

Marco legal y políticas de apoyo

Política nacional de gestión integral de residuos sólidos (PNGIRS). Esta política establece directrices para la gestión de residuos sólidos en Colombia, promoviendo la inclusión de recicladores en el sistema formal de manejo de residuos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Decreto 596 de 2016. Este decreto reconoce a los recicladores como prestadores del servicio público de aseo y establece medidas para su formalización y protección. Promueve la organización de recicladores en asociaciones y cooperativas, facilitando su integración al sistema formal. (Corte Constitucional de Colombia, 2019).

Ley 142 de 1994. Regula los servicios públicos en Colombia, incluyendo la gestión de residuos, y subraya la importancia de la participación de los recicladores en la cadena de manejo de residuos. (Congreso de la República, 1994).

Impacto Ambiental y Social

Reducción de residuos en vertederos. La labor de los recicladores disminuye significativamente la cantidad de residuos que llegan a los vertederos, reduciendo la contaminación del suelo y el agua y contribuyendo a la mitigación del cambio climático. (Parra & Aguirre, 2017)

Conservación de recursos naturales. Al promover el reciclaje, los recicladores ayudan a conservar recursos naturales y a reducir la explotación de materias primas, fomentando prácticas de producción y consumo más sostenibles. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo

Sostenible, 2016)

Empoderamiento y desarrollo social. La formalización y el apoyo a los recicladores pueden mejorar sus condiciones de vida, proporcionándoles acceso a servicios sociales y oportunidades de desarrollo económico.(Jímenez & Torres, 2020).

Factores psicosociales en el trabajo de recolección de residuos sólidos

Condiciones laborales, horarios extensos, trabajo bajo presión, exposición a condiciones climáticas adversas

Los recolectores de residuos sólidos, también conocidos como recicladores, enfrentan diversas condiciones laborales que pueden afectar su salud, bienestar y productividad; estas condiciones incluyen horarios extensos, trabajo bajo presión y exposición a condiciones climáticas adversas. A continuación, se detalla cada uno de estos aspectos, respaldados por estudios y referencias actualizadas.

Horarios extensos. Jornadas Laborales Prolongadas: Los recolectores de residuos sólidos a menudo trabajan jornadas prolongadas, que pueden extenderse más allá de las 8 horas diarias habituales. Este fenómeno se observa tanto en áreas urbanas como rurales, donde la demanda de recolección puede variar considerablemente.

Impacto en la Salud. Las largas jornadas laborales están asociadas con un aumento en el riesgo de enfermedades crónicas, fatiga y problemas musculo esqueléticos. (Van der Heijden, 2005) indican que las largas horas de trabajo pueden llevar a trastornos del sueño, estrés y agotamiento físico, afectando negativamente la salud general de los trabajadores.

Trabajo bajo presión. Demandas Físicas y Psicológicas: Los recolectores de residuos trabajan bajo presión constante debido a la necesidad de completar rutas extensas en tiempo limitado. Además, la presión puede aumentar durante eventos especiales o en días de alta generación de residuos.

Efectos psicológicos. El trabajo bajo presión puede conducir a altos niveles de estrés, ansiedad y otros problemas de salud mental. (Karasek & Theorell, 1990) explican que el trabajo

de alta demanda con bajo control puede causar estrés laboral significativo, lo cual es común en trabajos como el de recolectores de residuos.

Exposición a condiciones climáticas adversas. Exposición a la Intemperie: Los recolectores de residuos sólidos a menudo realizan sus tareas al aire libre, expuestos a condiciones climáticas extremas como calor, frío, lluvia y viento.

Riesgos para la salud. La exposición prolongada a condiciones climáticas adversas puede causar una serie de problemas de salud, desde insolación y deshidratación hasta hipotermia y enfermedades respiratorias. (Schulte et al., 2016) señalan que los trabajadores al aire libre, como los recolectores de residuos, están en mayor riesgo de sufrir efectos adversos por el clima extremo, incluyendo enfermedades relacionadas con el calor y el frío.

Estrategias de mitigación

Implementación de horarios flexibles. Las empresas pueden considerar la implementación de horarios más flexibles o turnos rotativos para reducir la carga de trabajo continua y proporcionar descansos adecuados.

Capacitación y apoyo psicológico. Proveen capacitación en manejo del estrés y apoyo psicológico puede ayudar a los trabajadores a manejar mejor la presión laboral. Programas de bienestar y salud mental pueden ser beneficiosos.

Equipos de protección y medidas de seguridad. Proveen equipos adecuados de protección personal (EPP) y medidas de seguridad contra las condiciones climáticas adversas es esencial. Esto incluye ropa especial, hidratación constante y pausas en lugares con sombra durante el calor extremo o refugios durante el frío.

Estigma social, percepciones negativas asociadas al trabajo de recolección de residuos y su impacto en la autoestima y la identidad de los trabajadores.

El estigma social asociado al trabajo de recolección de residuos sólidos es una realidad que enfrentan muchos trabajadores en este campo. Las percepciones negativas sobre su labor pueden tener un profundo impacto en la autoestima, la identidad y el bienestar emocional de

los recolectores. A continuación, exploramos cómo el estigma social afecta a estos trabajadores y qué medidas pueden tomarse para abordar este problema. (Link & Phelan, 2001).

Impacto en la autoestima y la identidad

Autoestima reducida. El estigma social puede socavar la autoestima de los recolectores de residuos, haciéndoles sentir que su trabajo no es valorado o digno de respeto por parte de la sociedad en general. (Pescosolido et al., 2008)

Identidad desvalorizada. Las percepciones negativas sobre su labor pueden llevar a una sensación de desvalorización de la identidad de los recolectores, haciendo que se sientan marginados o menospreciados en comparación con otros trabajadores.

Estrategias para abordar el estigma social

Educación y sensibilización. Promover la educación y la sensibilización pública sobre la importancia del trabajo de recolección de residuos y el impacto positivo que tienen estos trabajadores en la comunidad. (Link & Phelan, 2001)

Campañas de concientización. Realizar campañas de concientización que desafíen los estereotipos y prejuicios asociados al trabajo de recolección de residuos, destacando la dignidad y el valor intrínseco de esta labor. (Major & O'Bryen, 2005)

Apoyo psicosocial. Ofrecer apoyo psicosocial a los recolectores para ayudarles a enfrentar el estigma social y fortalecer su autoestima y resiliencia emocional.

Reconocimiento y valoración. Reconocer públicamente la importancia del trabajo de los recolectores de residuos y valorar su contribución a la comunidad, destacando su labor como vital para el funcionamiento de la sociedad.

Efectos en la salud mental y emocional

Estrés laboral, manifestaciones físicas y emocionales del estrés crónico relacionado con las condiciones de trabajo

El estrés laboral es un problema prevalente entre los recolectores de residuos sólidos, quienes enfrentan una combinación única de demandas físicas, psicológicas y ambientales en su trabajo diario. El estrés crónico derivado de estas condiciones puede manifestarse tanto física como emocionalmente, afectando significativamente la salud y el bienestar de los trabajadores. A continuación, se detalla cómo el estrés laboral se manifiesta y cuáles son sus implicaciones, apoyado en estudios y referencias actualizadas.

Manifestaciones Físicas del Estrés Crónico

Problemas musculoesqueléticos. Las tareas repetitivas y la manipulación de residuos pesados pueden causar dolor crónico en la espalda, cuello y extremidades. Macdonald et al. (2008) destacan que los recolectores de residuos tienen una alta prevalencia de lesiones musculoesqueléticas debido a las exigencias físicas de su trabajo.

Fatiga y agotamiento. Las largas horas de trabajo y la exposición a condiciones climáticas adversas pueden llevar a una fatiga extrema y agotamiento físico. Van der Ploeg et al. (2015) indican que la fatiga crónica no solo reduce la productividad, sino que también aumenta el riesgo de accidentes laborales.

Problemas cardiovasculares. El estrés crónico se ha asociado con un mayor riesgo de hipertensión, enfermedades cardíacas y otros problemas cardiovasculares. Steptoe y Kivimäki (2012) mencionan que el estrés laboral crónico es un factor de riesgo significativo para enfermedades cardiovasculares.

Manifestaciones Emocionales del Estrés Crónico

Ansiedad y depresión. El trabajo bajo presión constante y en condiciones difíciles puede contribuir al desarrollo de trastornos de ansiedad y depresión. Karasek y Theorell (1990) explican que el trabajo de alta demanda con bajo control puede causar altos niveles de estrés y contribuir a problemas de salud mental.

Irritabilidad y cambios de humor. El estrés prolongado puede provocar irritabilidad, cambios de humor y una disminución en la capacidad de manejar el estrés diario. Leka et al.

(2004) señalan que el estrés laboral afecta significativamente el estado emocional de los trabajadores, deteriorando su bienestar mental.

Síndrome de burnout. Este síndrome, caracterizado por agotamiento emocional, despersonalización y una disminución del sentido de logro personal, es común entre los trabajadores en empleos de alta demanda. Maslach y Jackson (1981) describen el burnout como una respuesta al estrés crónico en el lugar de trabajo, que es frecuente en profesiones como la recolección de residuos.

Estrategias de mitigación

Programas de bienestar y apoyo psicológico. Implementar programas de bienestar que incluyan acceso a consejería psicológica, técnicas de manejo del estrés y actividades recreativas, puede ayudar a los trabajadores a manejar mejor el estrés. La Montagne et al. (2014) sugieren que los programas integrales de salud y bienestar son efectivos para reducir el estrés laboral.

Mejora de las condiciones laborales. Reducción de la carga de trabajo, implementación de horarios más flexibles y mejoras en las condiciones físicas del trabajo (como proporcionar equipos de protección adecuados) pueden disminuir el estrés. Kompier et al. (2000) indican que las intervenciones en el lugar de trabajo que mejoran las condiciones laborales pueden reducir significativamente el estrés.

Capacitación en manejo del estrés. Proporcionar a los trabajadores capacitación sobre cómo manejar el estrés y técnicas de relajación puede ser beneficioso. Richardson y Rothstein (2008) encontraron que la capacitación en manejo del estrés puede reducir los niveles de estrés y mejorar el bienestar general.

Estrategias de apoyo psicosocial

Programas de salud mental, acceso a servicios de apoyo psicológico y psiquiátrico para los trabajadores y sus familias

Los programas de salud mental dirigidos a los recolectores de residuos sólidos son

Línea de Atención al Usuario: 593 30 04 • Línea Nacional: 01 8000 936670

www.uniminuto.edu

esenciales para abordar los desafíos psicológicos y emocionales que enfrentan debido a las exigentes condiciones de trabajo. Estos programas deben proporcionar acceso a servicios de apoyo psicológico y psiquiátrico tanto para los trabajadores como para sus familias, considerando el impacto integral del trabajo en la salud mental. A continuación, se detalla la importancia de estos programas y sus componentes, apoyados por autores y referencias actualizadas.

Conclusiones

De conformidad a la revisión exhaustiva de tipo documental llevada a cabo sobre la temática objeto de estudio se extrajeron las siguientes conclusiones.

Los desechos sólidos, tienen unas características especiales, las cuales tienen que ver con su origen, composición, grado de peligrosidad, estos se generan en gran parte de las actividades de los seres humanos; debido a esto, requieren de un tratamiento especial para reducir la contaminación o afectación del medio ambiente y la integridad de las personas que intervienen en la cadena de producción de estos residuos, la recolección y la disposición final.

Dentro de estos encontramos entre otros los residuos peligrosos que, de acuerdo a las características fisicoquímicas, se deben implementar prácticas apropiadas para el manejo y disposición, buscando minimizar los impactos negativos.

Es importante tener en cuenta que, una buena gestión de los residuos, permiten reducir la probabilidad de aparición de enfermedades infectocontagiosas en las personas y daños para el medio ambiente.

Se puede concluir que los recolectores de residuos sólidos enfrentan una serie de riesgos laborales significativos que incluyen factores psicosociales. Estos trabajadores están expuestos a demandas físicas y psicológicas elevadas, así como a condiciones laborales que afectan su salud mental y bienestar emocional. La exposición a riesgos psicosociales, como la falta de libertad de decisión, el apoyo social insuficiente y las altas demandas laborales, contribuye a generar tensiones, ansiedad e incertidumbre en el entorno laboral de los recolectores de residuos.

Además, se destaca que la gestión de residuos sólidos implica una carga laboral, física, y mental considerable para estos trabajadores, lo que puede impactar negativamente en su salud psicológica y física. La falta de reconocimiento social y condiciones laborales adecuadas también influyen en la percepción de los recolectores sobre su trabajo y su bienestar general.

Los riesgos psicosociales en los recolectores de residuos sólidos representan un aspecto importante a considerar en la gestión de estos trabajadores, ya que pueden afectar su salud mental, su satisfacción laboral y su calidad de vida en general. Es fundamental implementar medidas que aborden estos riesgos y promuevan un ambiente laboral seguro y saludable para este grupo de trabajadores.

Referencias

- Abbaszadegan, M., Huber, M. S., & Gerba, C. P. (2018). Occurrence of bacteria and viruses in refuse samples. *Applied and Environmental Microbiology*, 56(2), 403-405.
- Adebayo, A. A., Aderibigbe, A. F., & Adeoluwa, O. A. (2018). An assessment of solid waste management practices among residents of Akure Metropolis, Ondo State, Nigeria. *Journal of Scientific Research and Reports*, 17(4), 1-10.
- Aghalari, Z., Yunesian, M., & Yaghmaeian, K. (2020). Assessment of occupational health hazards in municipal solid waste workers and evaluation of their health-related quality of life: A cross-sectional study in Tehran, Iran. *BMC Public Health*, 20(1), 1-11.
- Alloway, B. J. (2013). *Metales pesados en suelos: Traza de metales y metaloides en suelos y su biodisponibilidad*. Springer.
- Aquae. (2020). Tipos de mascarillas y su uso: Todo lo que debes saber. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/tipos-de-mascarillas/=Segunlaeficaciadesurespiracionyevitarlacondensacion>.
- Asaari, F. A., Mohamad, W. M., Mohd Hanafiah, M. R., & Aziz, N. A. (2017). *Waste collection and disposal system in Malaysia: A case study of household waste in Kuala Lumpur*. In AIP Conference Proceedings, London, England.
- Babcock, H. M., Gemeinhart, N., Jones, M., Dunagan, W. C., & Woeltje, K. F. (2010). Vacunación obligatoria contra la influenza para los trabajadores de la salud: Trasladando la política a la práctica. *Clinical Infectious Diseases*, 50(4), 459-464.
- Bogner, J., Abdelrafie, M., & Diaz, C. (2007). *Waste Management*, (IPCC Fourth Assessment Report.).
- Burnley, S. (2007). Una revisión de la composición de los residuos sólidos municipales en el Reino Unido. *Waste Management*, 27(10), 1200-1219.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). Guía para la Selección y Uso de Equipos de Protección Personal (EPP) en Entornos de Atención Médica.

<https://www.cdc.gov/index.html>.

Chalmin, P., & Gaillochet, C. (2009). From Waste to Resource: An Abstract of World Waste Survey. *Economica Ltd*, 14(8), 88-95.

Chen, A., Dietrich, K. N., Huo, X., & Ho, S. M. (2009). Neurotóxicos presentes en el desarrollo en los residuos electrónicos: Una preocupación emergente para la salud. *Environmental Health Perspectives*, 117(3), 308-311.

Chen, A., Dietrich, K. N., Huo, X., & Ho, Sh. (2011). Neurotóxicos del desarrollo en residuos electrónicos: Una preocupación emergente para la salud. *Environ Health Perspect.*, 119(4).

Christensen, T. H., Kjeldsen, P., Albrechtsen, H. J., Heron, G., Nielsen, P. H., Bjerg, P. L., & Holm, P. E. (1994). Attenuation of landfill leachate pollutants in aquifers. . *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 24(2), 119-202.

Congreso de la República. (1994). *Ley 142 de 1994*. «Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones».

Corte Constitucional de Colombi. (2019). *Sentencia T-291/19*. «Protección de los derechos fundamentales de los recicladores de oficio».

Dijkgraaf, E., & Gradus, R. J. (2004). Ahorro de costos en la fijación de precios basada en unidades de residuos domésticos.El caso de Países Bajos. *Resource and Energy Economics*, 26(4), 353-371.

Fernández, J., & Gómez, A. (2019). Condiciones laborales y riesgos en la salud de los recicladores informales de residuos sólidos en Colombia. *Salud Pública y Sociedad*, 8(2), 34-50.

Fine, P., Earnes, K., & Heymann, D. L. (2011). Inmunidad de grupo”: Una guía básica.”. *Clinical Infectious Diseases*, 52(7), 911-916.

- Fobil, J. N., May, J., & Kraemer, A. (2005). Assessing the relationship between socioeconomic conditions and urban environmental quality in Accra, Ghana. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2(4), 330-344.
- Fumo, M., Mapurazi, S., & Gombe, N. T. (2017). Assessment of hazardous solid waste management practices and associated factors in Chitungwiza, Zimbabwe. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 11(10), 457-464.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), 700-782.
- Gregory, M. R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings—Entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Marine Pollution Bulletin*, 58(12), 1948-1957.
- Gullett, B. K., Lemieux, P. M., Lutes, C. C., Winterowd, C. K., & Winterowd, G. P. (2000). Emisiones de PCDD/F de fuentes indeterminadas de combustión. *Chemosphere*, 9(11), 1009-1014.
- Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). Que desperdicio!-Una revisión global sobre el manejo de residuos sólidos. *Urban development series*, 15.
- Ibegbulem, C. O., Nwakaudu, A. A., & Nwosu, A. (2018). Evaluation of solid waste management practices and hazards in Owerri, Nigeria. *Journal of Environmental Treatment Techniques*, 6(4), 49-54.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Climate Change 2014. *Synthesis Report*.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2009). *Manejo de combustible gastado de los Reactores nucleadores de potencia. IAEA-TECDOC-1593*.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-781.

- Jímenez, R., & Torres, M. (2020). «Estigmatización y reconocimiento social de los recicladores en Bogotá». *Sociología y Realidad Urbana*, 14(1), 23-39.
- Karasek, R. A., & Theorell, T. (1990). *Trabajo Saludable: Estrés, Productividad y la Reconstrucción de la Vida Laboral*. Basic Books.
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *Qué desperdicio 2.0: Una visión global de la gestión de residuos sólidos hasta 2050*.
- Kothari, R., Pandey, A., & Singh, A. (2014). Urban Solid Waste Management in India: Status and Future Planning. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8(3), 35-44.
- Link, B. G., & Phelan, J. C. (2001). Conceptualizando el estigma. *Annual Review of Sociology*, 27, 363-385.
- Major, B., & O'Bryen, L. T. (2005). La Psicología social del estigma. *Annual Review of Psychology*, 56, 393-421.
- Martínez-Alonso, M., Taboada-González, P., Taboada-Castro, M. T., & Barral, M. T. (2013). Evaluation of landfill leachate pollution potential according to waste composition and site features. *Waste Management & Research*, 33(2), 429-437.
- Mason, C. F. (2002). *Biología de polución de agua potable*. Pearson Education.
- Mavropoulos, A., Komilis, D., & Iosifidis, N. (2019). Waste Management in the Circular Economy: Challenges, Strategies and Options. In *Waste Management and the Circular Economy*. *Waste Management and the Circular Economy*, 7(11), 1-25.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIRS). www.minambiente.gov.co.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2010). Eye Safety. <https://www.cdc.gov/niosh/index.html>.
- Occupational Safety and Health Administration, O. (2011). Equipo de protección personal. <https://www.osha.gov/personal-protective-equipment>.

- Ojuri, O. O., Osibanjo, O., & Medubi, O. O. (2019). Municipal solid waste management in Nigeria: Challenges and prospects. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(8), 7361-7371.
- Osha etool. (2019). Módulo 3: EPP. www.osha.gov.
- Osha.gov. (2014). Protegiendo a trabajadores Equipo de Protección Personal en la Construcción. www.osha.gov.
- OSHA.gov. (2020a). Eye and face protection. <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.133>.
- OSHA.gov. (2020b). Hoja de Datos: Equipo de Protección Personal. www.osha.gov.
- Parra, F., & Aguirre, L. (2017). La labor de los recicladores en la gestión de residuos sólidos urbanos: Un enfoque desde la economía circular". *Revista de Economía y Medio Ambiente*, 12(3), 45-58.
- Pescosolido, B. A., Martin J.K., Lang, A., & Olafsdottir, S. (2008). Reconsiderando enfoques teóricos sobre el estigma: Un marco que integra influencias normativas sobre el estigma (FINIS). *Social Science & Medicine*, 67(3), 431-440.
- Pitchtel, J. (2016). *Solid waste management: Principles and practice*. CRC Press.
- Rao, P. S., Pakshirajan, K., Kumar, M. S., & Ramachandra, T. V. (2017). Municipal solid waste generation, composition, and management: The world scenario. In *Waste Management for the Food Industries*. *Waste Management for the Food Industries*, 29-50.
- Robinson, B. H. (2009). E-waste: An assessment of global production and environmental impacts. *Science of the Total Environment*, 408(2), 183-191.
- Rosenstock, L., & Olsen, J. (1986). Desordenes Ocupacionales. *Epidemiologic Reviews*, 8(1), 129-142.
- Schulte, P. A., Bhattacharya, A., Butler, C. R., & Chun, H. (2016). Avanzando en el marco para considerar los efectos del cambio climático en la seguridad y salud laboral. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 13(11), 847-865.

- Silva, F. D., Correa, R. S., Fachi, M. M., & Costa, R. A. (2018). Solid waste management: Practices and challenges in the Brazilian semi-arid region. *Waste Management & Research*, 36(3), 230-236.
- Slack, R. J., Gronow, J. R., & Voulvoulis, N. (2007). Hazardous components of household waste. *Critical Reviews in Environmental. Science and Technology*, 37(4), 289-313.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (2014). *Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues*. McGraw-Hill Education.
- Teusch, S. M., & Churchill, R. E. (2000). *Principios y prácticas de vigilancia pública sanitaria*. Oxford University Press.
- Thacker, S. B., & Berkelman, R. L. (1988). Vigilancia de la salud pública en los Estados Unidos. *Epidemiologic Reviews*, 10(1), 164-190.
- Thompson, R. C., Moore, C. J., Von Saal, F. S., & Swan, S. H. (2009). Plastics, the environment and human health: Current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(15), 2153-2166.
- Van der Heijden, K. (2005). *The Art of Strategic Conversation*". John Wiley & Sons.
- Wilson, D. C., Velis, C., & Cheeseman, C. (2015). Papel del reciclaje del sector informal en la gestión de residuos en los países en desarrollo. *Habitat International*, 30(4), 797-808.
- World Health Organization (WHO). (2014). *Safe Management of Wastes from Health-Care Activities*.
- World Health Organization (WHO). (2020). Infection prevention and control during health care when coronavirus disease (COVID-19) is suspected or confirmed.
<https://www.who.int/publications/i/item/10665-331495>.
- Zaman, A. U., & Lehman, S. (2013). Desafíos y Oportunidades en la transformación de una ciudad en una «ciudad de desperdicio cero». *Challenges*, 4(1), 22-29.

- Kompier, M. A. J., Cooper, C. L., & Geurts, S. A. E. (2000). *Un enfoque de estudio de casos múltiples para la prevención del estrés laboral en Europa*. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 9(3), 371-400.
- LaMontagne, A. D., Keegel, T., Louie, A. M., Ostry, A., & Landsbergis, P. A. (2014). *Una revisión sistemática de la literatura sobre evaluación de intervenciones de estrés laboral, 1990-2005*. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 13(3), 268-280.
- Leka, S., Griffiths, A., & Cox, T. (2004). *Organización del trabajo y estrés: Enfoques sistemáticos para empleadores, gerentes y representantes sindicales*. World Health Organization.
- Macdonald, W., Oakman, J., & Barling, J. (2008). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo*. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 50(10), 1161-1171.
- Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). *La medición del agotamiento experimentado*. *Journal of Occupational Behavior*, 2(2), 99-113.
- Richardson, K. M., & Rothstein, H. R. (2008). *Efectos de los programas de intervención en la gestión del estrés laboral: Un metaanálisis*. *Journal of Occupational Health Psychology*, 13(1), 69-93.
- Steptoe, A., & Kivimäki, M. (2012). *Estrés y enfermedades cardiovasculares*. *Nature Reviews Cardiology*, 9(6), 360-370.
- Van der Ploeg, H. P., Chey, T., Korda, R. J., Banks, E., & Bauman, A. (2015). *El tiempo de permanecer sentado y el riesgo de mortalidad por todas las causas en 222,497 adultos australianos*. *Archives of Internal Medicine*, 172(6), 494-500.
- Teutsch, S. M., & Churchill, R. E. (2000). *Principios y práctica de la vigilancia en salud pública*. Oxford University Press.
- Allen, N. J., Shore, L. M., & Griffeth, R. W. (2003). *El papel del apoyo organizacional percibido y*

- las prácticas de recursos humanos de apoyo en el proceso de rotación.* Journal of Management, 29(1), 99-118.
- Baker, W., & Dutton, J. E. (2007). *Habilitando el capital social positivo en las organizaciones. Explorando relaciones laborales positivas: Construyendo un fundamento teórico investigativa* (pp. 325-345). Psychology Press.
- Cohen, S., & Wills, T. A. (1985). *Estrés, apoyo social y la hipótesis de amortiguación.* Psychological Bulletin, 98(2), 310-357.
- Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1976). *Motivación a través del diseño del trabajo: Prueba de una teoría.* Organizational Behavior and Human Performance, 16(2), 250-279.
- Heaney, C. A., & Israel, B. A. (2008). *Redes sociales y apoyo social. Cuidado y educación sanitaria: Teoría, investigación y práctica* (pp. 189-210). Jossey-Bass.
- House, J. S., Umberson, D., & Landis, K. R. (1988). *Estructuras y procesos de apoyo social.* Annual Review of Sociology, 14(1), 293-318.
- Kram, K. E. (1985). *Mentoría en el trabajo: Relaciones de desarrollo en la vida organizacional.* University Press of America.
- Putnam, R. D. (2000). *Solo en la bolera: El colapso y resurgimiento de la comunidad estadounidense.* Simon and Schuster.
- Umberson, D., & Montez, J. K. (2010). *Relaciones sociales y salud: Un punto clave para la política de salud.* Journal of Health and Social Behavior, 51(1_suppl), S54-S66.
- Wellman, B., Haase, A. Q., Witte, J., & Hampton, K. (2001). *¿Aumenta, disminuye o complementa el capital social el uso de Internet? Redes sociales, participación y compromiso comunitario.* American Behavioral Scientist, 45(3), 436-455.
- Allen, T. D. (2001). *Entornos laborales de apoyo a la familia: El papel de las percepciones organizacionales.* Journal of Vocational Behavior, 58(3), 414-435.
- Bandura, A. (1997). *Autoeficacia: El ejercicio del control.* W. H. Freeman and Company.
- Beck, A. T. (1976). *Terapia cognitiva y trastornos emocionales.* International Universities Press.

- Egan, G. (2010). *El ayudante hábil: Un enfoque de gestión de problemas y desarrollo de oportunidades para ayudar*. Cengage Learning.
- Black, J., & Vaux, A. (1997). *El marco de apoyo comunitario*. In *Mental Health Promotion* (pp. 105-124). Springer.
- Corcoran, J. (2006). *Comunicando la naturaleza: Cómo creamos y entendemos los mensajes ambientales*. Island Press.
- Perkins, H. W., & Berkowitz, A. D. (1986). *Percepción de las normas comunitarias de consumo de alcohol entre los estudiantes: Algunas implicaciones de investigación para la programación educativa sobre el alcohol en el campus*. *International Journal of the Addictions*, 21(9-10), 961-976.
- Tones, K., & Green, J. (2004). *Promoción de la salud: Planificación y estrategias*. Sage.
- Gallup. (2020). *Estado del lugar de trabajo global: Perspectivas sobre el compromiso de los empleados para líderes empresariales de todo el mundo*.
- Grant, A. M. (2008). *La importancia de la significancia de la tarea: Efectos en el rendimiento laboral, mecanismos relacionales y condiciones de frontera*. *Journal of Applied Psychology*, 93(1), 108-124.
- Schneider, B., Wheeler, J. K., & Cox, J. F. (1996). *Una pasión por el servicio: Usando el análisis de contenido para explicar los temas del clima de servicio*. *Journal of Applied Psychology*, 81(6), 525-537.
- International Labour Organization (ILO). (2020). *Seguridad y salud en el corazón del futuro del trabajo: Construyendo sobre 100 años de experiencia*.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2017). *Salud total del trabajador: ¿Qué tiene que ver con el trabajo?*
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2019). *Serie de seguridad de los trabajadores: Industria de residuos sólidos*.