

**Diseño de un plan de gestión integral de residuos peligrosos, IPS Qualitas**



**Diseño de un plan de gestión integral de residuos peligrosos de la institución prestadora de salud limitada de Bogotá QUALITAS.**

Nicolas Andes Montejo Ardila

**AUTORES**

Monografía

**Modalidad**

Luis Alfredo Novoa Buitrago

**Tutor**

Programa de Administración de Empresas

Facultad de Administración de Empresas

Universidad Santo Tomás

Bogotá Agosto 2023

# Diseño de un plan de gestión integral de residuos peligrosos, IPS Qualitas

## Índice

Índice .....	2
1. Resumen.....	1
2. Abstract .....	2
3. Objetivos .....	3
3.1 Objetivo general: .....	3
3.2 Objetivo específicos: .....	3
4. Diseño metodológico.....	4
5. Capítulo 1 Revisión Sistemática de literatura.....	6
6. Capítulo 2 Diagnostico Empresarial .....	16
7. Capítulo 3 Plan de Gestión de Residuos .....	20
8. Conclusiones y recomendaciones .....	24
9. Anexos .....	25
10. Referencias .....	29

## Diseño de un plan de gestión integral de residuos peligrosos, IPS Qualitas

### Índice de tablas y figuras

<b>Figura 1.</b> Detalle de recolección de datos.....	7
<b>Tabla 1.</b> Análisis FODA .....	176
<b>Figura 2.</b> Diagrama de Ishikawa.....	18
<b>Tabla 2.</b> Plan de gestión de Residuos.....	210
<b>Tabla 3.</b> Legislación sobre RESPEL en Colombia.....	25

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

### **1. Resumen**

Este trabajo busca dar conocimiento sobre el aumento de los residuos peligrosos de Hospitales públicos y privados a nivel mundial, los cuales suponen un riesgo para la salud humana y del medio ambiente, estos residuos tóxicos requieren ser eliminados de la manera más adecuada posible.

Este trabajo cuenta con tres capítulos:

Capítulo 1: En este capítulo se llevara a cabo una revisión sistemática de la literatura donde se realizará una búsqueda bibliográfica de 22 artículos y 4 revisiones sistemáticas de la literatura donde se mencionan nuevas prácticas, tácticas de almacenamiento, separación de residuos peligrosos, soluciones y consecuencias al tener una mala gestión de dichos residuos, la optimización de la eliminación de dichos residuos y reglamentos a nivel nacional, todo esto en varios países evidenciando así también la problemática que estos residuos generan a nivel mundial.

Capítulo 2: En este capítulo se hará un diagnóstico empresarial buscando resaltar las falencias del plan de gestión de residuos de la empresa en cuestión.

Capítulo 3: En este capítulo se diseñara un nuevo plan de gestión de residuos basándonos en los conocimientos y ejemplos encontrados en la revisión de literatura.

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

### **2. Abstract**

This work seeks to provide knowledge on the increase of hazardous waste from public and private hospitals worldwide, which pose a risk to human health and the environment, these toxic wastes need to be disposed of in the most appropriate way possible.

This work has three chapters:

Chapter 1: In this chapter a systematic review of the literature will be carried out where a bibliographic search of 26 articles and 4 systematic reviews of the literature where new practices, storage tactics, separation of hazardous waste, solutions, consequences of poor management of such waste, the optimization of the disposal of such waste and regulations at the national level, all this in several countries will be carried out, thus also showing the problems that these wastes generate worldwide.

Chapter 2: In this chapter there will be a business diagnosis seeking to highlight the shortcomings of the waste management plan of the company in question.

Chapter 3: In this chapter a new waste management plan will be designed based on the knowledge and examples found in the literature review.

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general:**

Diseñar un plan de gestión para el manejo de los residuos peligroso (RESPEL) en la IPS Qualitas Ltda., de acuerdo con la legislación vigente y las buenas prácticas internacionales.

#### **3.2 Objetivo específicos:**

Realizar una revisión sistemática de literatura sobre el manejo de residuos peligros del 2020-2023.

Realizar un diagnóstico sobre la gestión de los residuos peligrosos que se lleva a cabo actualmente en Qualitas.

Formular el plan de residuos peligrosos para la empresa Qualitas Salud que responda a las necesidades ambientales globales.

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

### **4. Diseño metodológico**

Con el propósito de rediseñar el plan de gestión integral de residuos sólidos en Qualitas Ltda, se realizará un estudio de caso de corte descriptivo donde con una revisión sistemática busquemos obtener información de nuevos programas para posteriormente aplicarlos en Qualitas salud rediseñando y mejorando el plan de gestión de residuos. Empleando la metodología cualitativa y cuantitativa, para el tratamiento de los datos, todo esto se desarrollará en las siguientes fases:

#### **Fase 1 :**

Revisión bibliográfica y sistemática de la literatura para recopilar fuentes de información sobre planes de gestión integral de residuos peligrosos, gestión ambiental, jurisprudencia ambiental aplicable a esta monografía, buscando en total 30 artículos científicos y así establecer el marco de gestión integral de residuos que señala la ruta para el diseño previsto para IPS Qualitas Ltda.

#### **Fase 2 :**

Realizar un diagnóstico utilizando herramientas como análisis FODA y espina de pescado sobre el estado actual y las características del plan de manejo RESPEL en IPS Qualitas Ltda., con visitas a la empresa para identificar las prácticas relacionadas con la gestión de residuos peligrosos, entrevistas semiestructuradas con el personal administrativo, de salud y de servicios generales, para establecer la situación actual de la IPS.

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

Fase 3 :

Proponer el plan para el manejo de RESPEL de acuerdo con el “plan de gestión integral de residuos peligrosos” del Ministerio del interior 2020-2024 y las prácticas internacionales.

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

### **5. Capítulo 1 Revisión Sistemática de literatura**

En esta revisión sistemática de la literatura buscamos conocer y comparar el manejo de dichos residuos peligrosos a nivel mundial, se buscaran artículos y revisiones sistemáticas que nos brinden mejores prácticas para consolidar el plan de desechos de Qualitas Salud.

Haciendo una investigación en repositorios nacionales e internacionales como: Scopus Comparando dicha información tomando en cuenta títulos, metodologías y contextos de investigación entre el año 2019 y 2023.

#### **Criterios de inclusión y exclusión**

En esta parte del trabajo Se hará una búsqueda en base a las palabras clave medical AND waste AND management, se recolectaran artículos científicos y revisiones sistemáticas relacionados con desechos médicos en la biblioteca virtual de la universidad en la página de Scopus, aplicando estos filtros en dicha página:

Dentro de los filtro implementamos primero el rango por años del 2019 al 2023, en segundo lugar se limitó las áreas temáticas: Limitado a Ciencia Medioambiental (limited to Environmental Science) y Limitado a Negocios. Gestión y Contabilidad (Limited to Business, Management and Accounting, en tercer lugar se filtró por Tipo de Documento, se Limitado a la búsqueda de Artículo científico científicos (limited to article) y Limitado a Revisión de literatura (Limited to review), en cuanto lugar se limitó solo a buscar documentos en idioma inglés y español, en quinto lugar se seleccionaron un grupo de palabras claves dentro del filtro de casillas de limitación disponibles en Scopus las cuales son: Limitado a Gestión de residuos, Limitado a Deposito de basura, Limitado a Desechos médicos, Limitado a Incineración de residuos, Limitado a Impacto medioambiental, Limitado a Residuos sólidos urbanos, Limitado a Eliminación de desechos médicos, Limitado a Gestión de residuos médicos, Limitado

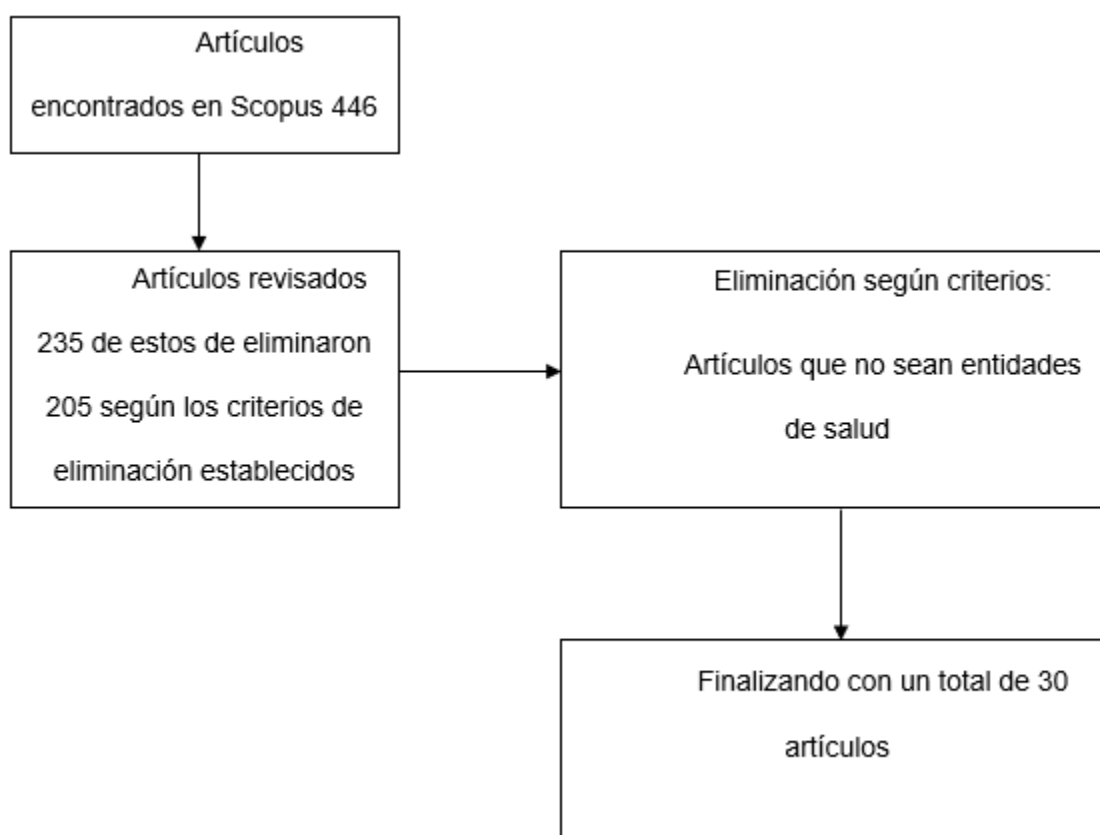
## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

a Residuos peligrosos, Limitado a Desechos médicos, Limitado a Residuo sólido, Limitado a Residuos Hospitalarios.

### Recolección de datos

Después de realizar la búsqueda se encontraron un total de 446 artículos en Scopus de los cuales se revisaron 235 artículos científicos que tenían incluido en su resumen manejo de residuos peligrosos, de estos se eliminaron 205 artículos, 60 de estos artículos trataban sobre odontología, 45 sobre desechos de restaurantes, 47 artículos de residuos peligrosos de peluquerías y 43 donde el artículo no dejaba acceder a su resumen o texto completo.

**Figura 1.** *Detalle de recolección de datos*



Fuente: elaboración propia (2024)

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

Por consiguiente realizamos un consolidación de los diferentes hallazgos evidenciados en los 26 artículos científicos encontrados en la revisión de la literatura.

### **Identificación de residuos peligrosos**

En el artículo Occupational health and safety-oriented medical waste management: A case study of Istanbul realizado en Estambul encontramos los diferentes tipos de residuos peligrosos que existen en entidades de salud, los cuales están conformados por: Residuos Punzantes conformados por agujas, tijeras quirúrgicas e implementos corto punzantes los cuales pueden generar lesiones de penetración, luego están los Residuos Infecciosos conformados por microorganismos, bacterias, parásitos, virus y hongos con suficiente grado de virulencia y concentración para transmitir enfermedades o ser transmitidos a huéspedes susceptibles, por ultimo están los Residuos Patológicos los cuales serían tejidos humanos (Kanwar et al., 2022).

En este país nos informan que el método más eficaz y adecuado para la eliminación de estos residuos es mediante el vapor aunque también hacen un referencia al costo de esta ya que es la más cara que se puede implementar (Eren & Tuzkaya, 2019).

### **Selección y Almacenamiento**

Por consiguiente encontramos un artículo el cual nos habla sobre la gestión de estos residuos a nivel empresarial.

De modo que después de saber su identificación nos hablan sobre el proceso que estos tienen a la hora de ser desechados, el cual sería la selección de estos a la hora de ser desechados en las canecas de las instituciones.

En este artículo nos demuestran que al utilizar colores para su debida separación y selección podemos hacer que su almacenamiento sea más adecuado, ya que se elimina la

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

combinación de desechos peligrosos con desechos ordinarios en la empresa (Seilkassymova et al., 2022; Nosheen et al., 2022).

### **Procesos de desinfección**

Al mismo tiempo para lograr la desinfección de diferentes virus incluyendo el Covid-19 dado que estos son capaces de sobrevivir en mascarillas, servilletas, ropa y tomas de muestras estos deben pasar por un proceso de desinfección antes de ser desechados para evitar nuevos brotes, se tiene un registro el cual nos dice que anualmente en todo el mundo mueren 5,2 millones de personas incluyendo 4 millones de niños por los residuos peligrosos para esto el artículo nos recalca el uso de Hipoclorito de sodio y/o amoníaco para eliminar o inactivar dichos virus evitando así su propagación.

También vemos la necesidad de implementar nuevas formas de gestión de residuos y lo más importante tener prácticas de gestión proactivas dando mucha importancia a esto ya que si se tiene una constante actualización y continuamente se le da la oportunidad a los trabajadores de realizar y completar estudios del manejo y posibles riesgos de estos tendrán un constante aprendizaje evidenciando un mejoramiento continuo (Das et al., 2021; Tushar et al., 2023).

### **Minimización de riesgos y Soluciones**

Ahora bien los trabajadores que desempeñan el papel que implica la clasificación, recolección y eliminación de estos residuos están expuestos a riesgos y lesiones causando muertes, ausentismos y problemas de salud, lo más relevante de esto es tener una buena protección para los trabajadores ya sea guantes de alta densidad y bolsas resistentes a las perforaciones, de esta manera evitar muchas circunstancias adversas para nuestro personal y empresas (Kasemy et al., 2021), evidenciando estas problemáticas se pudieron resaltar estas soluciones encontradas en un documento las cuales son: evaluar el conocimiento de los profesionales que tienen contacto con estos residuos, ya que si se logra hacer un tipo de

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

evaluación a cada colaborador este podrá demostrar sus conocimientos y métodos asegurando así que el personal contratado sea el más apto para el manejo, recolección y almacenamiento, la otra solución anteriormente mencionada será usar bolsas de colores donde sean identificados y separado por colores dichos residuos de pendiendo de su clase ya que en Asia del Sur no se separan mediante recipientes de colores, junto con supervisión se pude lograr mejorar la contaminación ambiental generada por residuos peligrosos hospitalarios todo esto se puede lograr si se tiene en cuenta la contratación de personal calificado (Nosheen et al., 2022; Puertas et al, 2022).

### **Plan de gestión de residuos**

Tal es el caso que en el artículo Waste management model for COVID-19: recommendations for future threats nos recomienda para evitar futuras amenazas que la mejor opción para lograr una buena ejecución del manejo de los residuos peligrosos es diseñar o rediseñar y mejorar el sistema de gestión de residuos sólidos, esto se puede ver implementado a nivel empresarial o nacional, a nivel empresarial la reestructuración de dicho sistema asegura una mejora progresiva en la empresa donde es aplicada, ya que al rediseñar y contratar personal calificado se evitan problemas legales, ausentismos, multas significativas y lo más importante un cuidado ambiental dentro y fuera de la empresa, cabe aclarar que dichos residuos tuvieron un gran aumento durante y después de la pandemia este aumento cambia por completo la forma en la que se llevaba anteriormente el plan de gestión de residuos por esto prácticamente es necesario tener un rediseño nacional del sistema de manejo de residuos sólidos (Yadav et al., 2022).

### **Problemática en países**

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

En esta revisión sistemática también ha explorado la gestión de residuos peligrosos en los diferentes países, evidenciando así la problemática, las leyes aplicadas y consecuencias dando pistas para nuestro plan de gestión.

En el caso de Ucrania que tienen una grave limitación de recursos obstaculizando el desarrollo de mejoras al sistema de gestión de residuos médicos el cual está totalmente parado por diferentes normativas del Estado (Yousefi et al., 2021).

Otro caso que podemos tener en cuenta es el de Brasil donde se aplica una encuesta sistemática buscando reconocer un gran problema el cual es verter los desechos líquidos de pacientes sometidos a cirugías donde estos son vertidos al sistema de alcantarillado y todos estos desechos orgánico han generado sepsas de infecciones, esto ha llevado a la contaminación de las aguas residuales, en conclusión Brasil causa preocupación por la mala manipulación de estos se ha evidenciado el daño ambiental que está creciendo cada día más en dicho país (Dias et al., 2021)

Esta falta de gestión de residuos sanitarios u hospitalarios se ve evidenciada también en Asia ya que carecen de programas y capacitaciones de desechos tóxicos, además de no realizar una clasificación sabiendo anteriormente la importancia de este. Debido al bajo nivel socio económico y a que Asia se encuentra en desarrollo, se presentan bastantes casos de accidentes biológicos por la mala manipulación de desechos tóxicos, evidenciando el problema de los desechos cortopunzantes en la basura ordinaria local, donde muchas personas y/o recicladores sufrían pinchazos y cortes infectándose así de enfermedades sanguíneas y graves para la salud (Khan et al., 2019).

Tal es el caso que se estableció un programa de capacitaciones de manejo de residuos cortopunzantes tóxicos para mitigar la mala gestión de residuos. Además se encontró otra falencia la falta de etiquetado y uso de bolsas de colores además de no clasificar los residuos,

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

también almacenan los desechos tóxicos con los ordinarios en el mismo vertedero municipal (Khan et al., 2021).

En India nos damos cuenta que tenían un buen sistema de eliminación y selección de desechos tóxicos pero con la llegada del Covid 19 y el aumento de la población su sistema empezó a fallar y dichos residuos aumentaron hasta exponer su sistema de gestión de desechos humanos, todo se debió a un fallo en el transporte y la eliminación de estos desechos ya que India es uno de los países asiáticos que genera un gran volumen de residuos pero que a su vez solo eliminaba una parte adecuadamente, así mismo se agrupaban los productos químicos, jeringas y compuestos no biodegradables a lo que dieron el nombre de BMW con el fin de darle un manejo exclusivo a dichos residuos, una excelente práctica dejando como recomendación este último aun así India sigue fallando en el transporte y eliminación de los residuos peligrosos esto a nivel mundial es grave dado que India es un gigante en la producción de estos desechos (Dwivedi et al., 2021).

En Kazajistán se encontró que no tienen leyes respecto a la gestión de desechos peligrosos este les permite quemar estos residuos al aire libre sin ningún tipo de reglamentación provocando propagación de infecciones y vulnerando las vidas de las personas (Seilkassymova et al., 2022; Nakusheva et al., 2023).

En África-Ghana en la universidad de Knust se hizo un estudio del manejo de residuos en el cual se recolectó que la universidad contaba con cuatro compactadores y tres camiones de basura, donde se evidenció que las mascarillas para la nariz, toma de muestras y otros cosas utilizadas para evitar el contagio del virus covid-19 se multiplicaron exageradamente causando así también una problemática de contaminación de plásticos y empaques evidenciando así la problemática de contaminación de mares y ríos asociada a la pandemia (Janet et al., 2023).

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

De todos modos se evidencia que en la mayoría de los países se siguen recogiendo y eliminando los residuos tóxicos junto con los residuos domésticos lo que plantea graves riesgos para el personal de la salud, la población y el medio ambiente, en esta investigación la cuestión de los costos se destacan como la principal preocupación, además también se presentaron estudios sobre la determinación del método de la gestión de residuos más adecuado para determinar el método más efectivo en Turquía evidenciado que el método más adecuado y más cotoso resultado ser la esterilización por vapor, también hace énfasis en los requisitos legales en particular la forma en que se recogen, almacenan y eliminan dichos residuos en esta ciudad (World Health Organization & Unicef, 2015; Eren & Tuzkaya, 2019).

### **Nuevas consecuencias y Nuevas leyes**

De hecho en todas las ciudades y mares del mundo se vio la afectación por el gran aumento de residuos peligrosos durante y después de la pandemia dando así el lugar para realizar un estudio del aumentando la toxicidad de estos mismos ya que el uso obligatorio de estos implementos llevaba a personas que no tenían el conocimiento de como deshacerse de estos y tirarlos en cualquier recipiente o hasta en la calle misma, haciendo imposible tratar estos implementos (Barua & Hossain, 2021).

En Alemania las mascarillas nasales, más conocidas como tapa bocas se empezaron a ver tiradas en la calle junto con otros implementos obligatorios en la pandemia o después de ella, estas mascarillas representan en 44 por ciento y los demás equipos de protección personal tiene el 31 por ciento todas estas echas con plástico al aumentar el flujo de estos residuos aumento la contaminación en vías fluviales (Yousefi et al., 2021), como: vertederos, ríos y océanos lo que agrava la amenaza que suponen los plásticos para los ecosistemas.

Australia formulo la medida nacional de protección del medio ambiente para supervisar el seguimiento de residuos controlados además existe un sistema de manifiestos para el

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

seguimiento del movimiento de los residuos del Covid en donde los estados y territorios aplican el concepto de quien contamina paga según el cual los centros sanitarios pagan por la gestión de los residuos peligrosos teniendo como resultado un control del flujo de estos residuos (Andeobu et al., 2022).

así mismo en Australia se creó también la política nacional de residuos en asociación con el consejo nacional de residuos y el consejo nacional de protección del medio ambiente con lo que se prevé que la gestión de residuos del Covid mejore a medida que se apliquen las directrices (Andeobu et al., 2022; Yousefi et al., 2021).

### **Reglamentos de la Organización Mundial de la salud (OMS)**

Si se cumplieran debidamente los reglamentos que indica la OMS (Organización Mundial de la Salud) la cual recomienda que los residuos domésticos se almacenen de manera separada de los residuos sólidos, que los desechos sean eliminados mediante esterilización al vapor y no quemados como se realiza en algunos países, se debe aplicar hipoclorito de sodio a las mascarillas y jeringas para ser eliminadas entre otras no aumentaría de manera desmedida esta problemática (Gorçün et al., 2023).

Se desarrollo un sistema de planteamiento de gestión de riesgos para tratar los factores de riesgos medio ambientales y operativos así mismo se evidencio mediante los resultados que se necesita un enfoque de gestión integrada de residuos y el uso de nuevas tecnologías ya que el volumen de datos es cada vez más grande para poder prevenir de manera eficaz el correcto almacenamiento y eliminación de estos desechos lo más apegado a la normativa, ya que en algunos países aun no aplican estas herramientas, según Polat (2020), la OMS nos da una serie de leyes medio ambientales con estándares internacionales para evitar tener posibles brotes e infecciones a nivel empresarial y regional usando la norma ISO 140001 donde nos ejemplifican la gestión adecuada de los residuos.

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

Los sistemas de gestión de desechos han logrado demostrar mediante su actualización continua que pueden lograr el cuidado del planeta y el rendimiento de las empresas ahorrando capital, además en este documento nos muestran un análisis (DOFA) debilidades, oportunidades, fortaleza y amenazas para planificar, hacer, comprobar y actuar en el rediseño del plan de gestión de residuos peligrosos en una empresa o a nivel nacional en base a las reglas ISO 140001 y 450001 (Agamuthu & Barasarathi, 2021; Shabani & Jerie, 2023), evidenciando estas problemáticas en diferentes países encontramos en un artículo donde nos hablan de un plan de transformación circular de dichos residuos peligrosos, logrando así tener una reutilización potencial de estos residuos favoreciendo el medioambiente (Shi et al., 2023).

### **Principales hallazgos de la revisión**

Para concluir destacamos los procesos de eliminación, control y auto cuidado que se ejemplifican en las diferentes lecturas (Centers for Disease Control and Prevention & National Institutes of Health, 2020), donde pudimos encontrar:

- La efectividad del uso de mascarillas y protectores oculares para el personal que tiene contacto con estos residuos junto con el uso de bolsas de colores para la separación de residuos ordinarios de los tóxicos (Nosheen et al., 2022).
- Métodos de eliminación e inactivación de virus (Eren & Tuzkaya, 2019).
- Usa de implementos como guantes, bolsas, tarros para el cuidado de los colaboradores (Nosheen et al., 2022).
- Capacitación continua del personal (Eren & Tuzkaya, 2019).
- Las Consecuencias de la mala eliminación de estos residuos las cuales se ven reflejadas en gran parte de la revisión sistemática (Dias et al., 2021)
- Contratación del personal calificado (Eren & Tuzkaya, 2019).
- Minimización de riesgos (Eren & Tuzkaya, 2019).

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

### 6. Capítulo 2 Diagnostico Empresarial

Empezamos el diagnóstico realizando una evaluación del estado actual del manejo de estos desechos, donde se evidencio que en Qualitas salud se realiza un proceso de contratación de personal clínico los cuales son auxiliares de enfermería ya que estos son los únicos que pueden entrar al laboratorio a recoger estos residuos, en la evaluación de contratación no se le exige a los postulantes demostrar si tienen experiencia o capacitaciones con el manejo de estos residuos, después de su contratación se le hace un inducción de los procesos que se llevan a cabo en Qualitas. Qualitas cumple con la normativa exigida por el ministerio de salud y realiza diferentes procesos para la recolección y almacenamiento de dichos residuos los cuales son:

- Desechar estos productos después de ser utilizados en bolsas rojas resistentes a rasgaduras para evitar daño al personal que hace la recolección de dichos desechos.
- Envasar agujas y cuchillas en recipientes duros rojos.
- Pasar por los consultorios y toma de muestras para verificar cuan llenos están los recipientes para ser recolectados y llevados al shut.
- Una vez finalice el día laboral se recolectan todos los desechos de las bolsas/canecas rojas y son llevados al shut.

Una vez estos residuos son recolectados en shut empieza otra parte del proceso el cual es:

- Tener en cuenta la llegada del camión que recolecta estos residuos para su eliminación el cual llega 1 vez por semana siendo programado por conveniencia de la empresa.

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

- Limpiando el shut una vez al día para evitar olores y propagación de virus siendo limpiado con amoníaco o hipoclorito de sodio según el reglamento de eliminación de virus.

Después de identificar las practicas relacionadas a la gestión de desechos peligrosos entrevistamos a los tres auxiliares de enfermería los cuales son los encargados del uso, la recolección y el almacenamiento de estos residuos, al realizar estas entrevistas recolectamos información como que estos tres auxiliares de enfermería cumplen la normativa impuesta en Qualitas salud, cumplen con el tiempo de recolección y almacenamiento y cuentan con el estudio profesional para manejar estos materiales pero aun así esto no se ve reflejado en el área de gestión de desechos en Qualitas ya que los problemas que se ven reflejados en esta área los cuales son, olores, falta de aseo en el shut, que queden algunas canecas con desechos, la irregularidad en el horario en el que pasa los camiones y también en shut lleno en días de la semana donde el camión no pasa para llevarse estos desechos.

De acuerdo con las entrevistas y observaciones se encontró que no se cumple con los horarios establecidos de limpieza y recolección, la empresa encargada de enviar el vehículo el cual recoge los desechos peligrosos en ocasiones no llega presentando diversas excusas a causa de estos se propagan olores en diferentes pisos de la empresa.

Mirando las últimas tres auditorias se encontraron anotaciones sobre olores, falta de controles de cada 6 meses, falta de control en horarios de limpieza, shut visiblemente lleno inutilizándolo en días laborales.

**Tabla 1.** Análisis FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	Separación de residuos peligrosos en bolsas de colores	Incumplimiento en la recolección de los desechos por parte de la empresa contratada para su eliminación

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

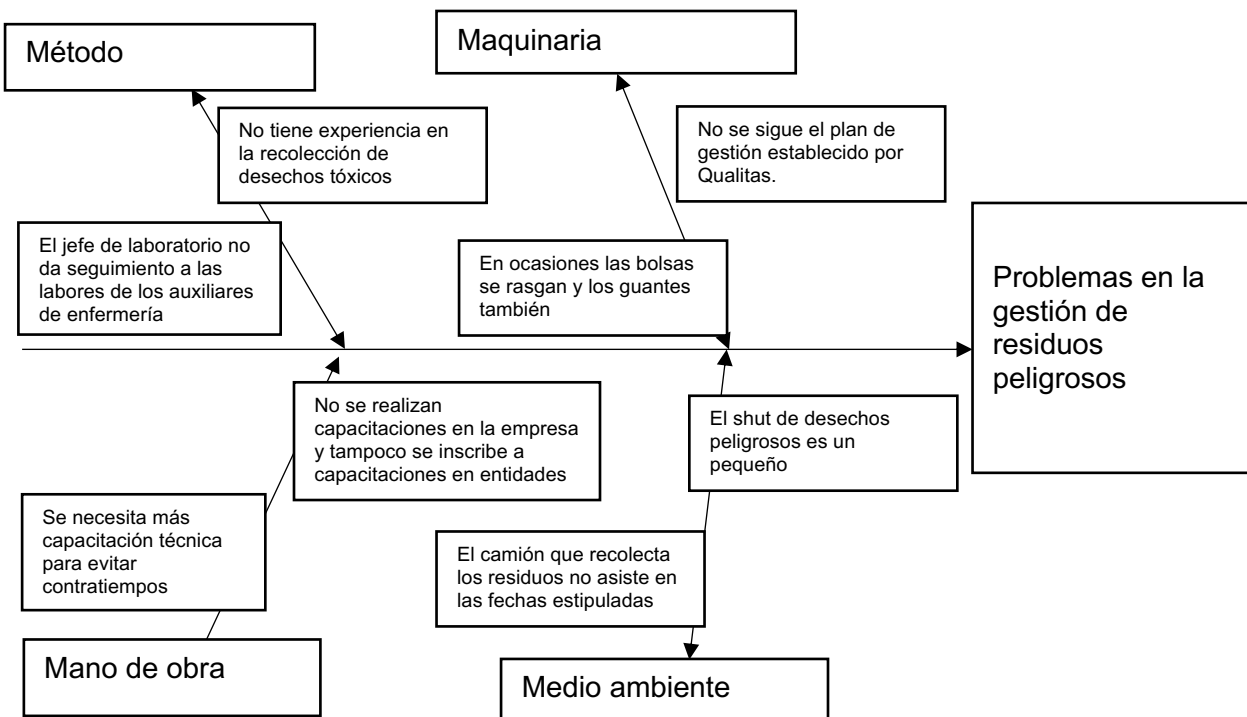
	<p>Cumplimiento de la normativa establecida</p> <p>Equipamiento de protecciones para el cuidado del personal que tiene contacto con desechos tóxicos</p>	<p>Personal que no cumple con los reglamentos establecidos por la normativa y empresa</p> <p>Shut de desechos peligrosos pequeño que se llena rápidamente</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO</b>	<b>DO</b>
<p>Empresas que tengan fiabilidad a la hora de recoger los desechos tóxicos</p> <p>Personal calificado, que tengan experiencia en el área de desechos tóxicos</p> <p>Implementación de nuevas tecnologías</p>	<p>Realizar un horario de recolección de estos desechos para que no se queden en la empresa</p> <p>Elaborar pruebas de actitud para el cargo de gestión de residuos en Qualitas</p>	<p>Contratar una empresa para que recoja los desechos sin falta</p> <p>Contratar o Capacitar personal para mejorar el cumplimiento de las normativas</p>
<b>AMENAZAS</b>	<b>AF</b>	<b>AD</b>
<p>Multas por incumplimiento de algunas leyes</p> <p>Accidentes laborales, demandas y ausentismos</p> <p>Auditorias no satisfactorias por errores cometidos en procesos y documentación</p>	<p>Cumplir con la normativa, y estar al día con los cambios a la ley</p> <p>Brindar indumentaria para evitar accidentes</p> <p>Diseñar un nuevo plan de gestión de residuos para mejorar su efectividad</p>	<p>Buscar la forma de agrandar el shut para que tenga más capacidad</p> <p>Supervisar la operación de residuos peligrosos para fomentar su cumplimiento</p>

Fuente: elaboración propia (2024)

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

### Diagrama de Ishikawa

Figura 2. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia (2024)

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

### **7. Capítulo 3 Plan de Gestión de Residuos**

Para realizar este nuevo plan de gestión de residuos vamos a tener en cuenta los hallazgos encontrados en la revisión sistemática de literatura y el diagnóstico empresarial de Qualitas Salud donde evidenciamos los problemas que tiene el área de gestión de residuos peligrosos, ahora también mediante el análisis FODA encontramos soluciones a estas.

Evidenciamos que a falta de capacitación del personal es la causante de varias de estos errores así que para mitigar esta problemática se recomienda a la empresa inscribir a los auxiliares de enfermería los cuales son los únicos del personal de Qualitas que tienen permitido recolectar estos residuos en todo el plantel a los cursos de manipulación de residuos peligrosos los cuales se realizan en el SENA en alianza de la Secretaría de Ambiente, los cuales tienen una duración de un mes, dos días a la semana, 4 horas por cada sesión su modalidad es On Line facilitando así su asistencia dentro de las instalaciones de Qualitas, también se recomienda tener una supervisión con estos auxiliares, dicha supervisión puede ser realizada por el jefe de laboratorio con la cual ya cuenta Qualitas Salud para asegurar el cumplimiento de los horarios y rutas establecidas en Qualitas para la recolección y almacenamiento de dichos residuos, con esto evitando la recolección en los diferentes pisos de estos residuos en horarios donde se encuentra el personal de Qualitas y sus pacientes además también asegura que sean recolectados en su totalidad.

Para evitar los malos olores se recomienda utilizar el Hipoclorito de sodio o Amoníaco químicos los cuales tienen la facultad de eliminar virus y bacterias además de posibles toxinas.

Qualitas ya cuenta con la implementación de limpieza del shut una vez por día pero aun así se tiene evidencia de la propagación de olores para mitigar dichos olores y verificar el cumplimiento de limpieza del shut se propone elaborar horario de limpieza del shut, este

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

horario debe ser firmado por cada auxiliar que limpie el shut mínimo 2 veces al día, el control de este horario debe ser realizado por el director del laboratorio.

Por consiguiente un problema asociado con el anterior es el de sobre ocupación de shut, se propone contratar una empresa la cual nos garantice el horario de recolección de dichos residuos eliminando así la problemática de impuntualidad del camión recolector, por otro lado sabemos que Qualitas salud maneja diferentes licitaciones provocan que asistan más pacientes, por ende podemos recomendar que dependiendo de la estacionalidad de la empresa sean contratados dos empresas diferentes de recolección de residuos tóxicos evitando así la sobre ocupación de shut, olores, problemas de salud para los trabajadores el costo de estos camiones es de:

Un servicio de recolección tiene un costo de 60.000 de pesos colombianos por día y pueden llevarse hasta 10 kilos este asiste 4 veces por mes para un total de 240.000 pesos mensuales.

A hora bien si Qualitas tiene un aumento de pacientes se puede contratar otro camión dado el caso.

**Tabla 2. Plan de gestión de Residuos**

PROYECTO	META	INDICADORE	ACTIVIDADES	ENCARGADO	VALOR
CALIDAD	Disminuir la evasión de procesos por parte del personal de recolección de residuos peligrosos diariamente.	Al mes se elaboran 24 revisiones por parte del jefe de laboratorio en las cuales se verifica que el auxiliar de enfermería cumpla con la limpieza y el llenado del horario estipulado en la gestión de procesos donde se evidencia al menos el 90% del cumplimiento.	El jefe de laboratorio debe ir a los consultorios verificar las canecas y revisar la firma del auxiliar de enfermería en el horario de asistencia.	supervisión del jefe de laboratorio	Se adicionara 2 horas al horario establecido lo cual aumentara en 32.000 pesos colombianos
	Cumplir con los requerimientos de las auditorías realizadas cada 6 meses.	Obtener una calificación de 0 en las fallas y una aprobación del 100% en la auditoria.	Al finalizar el día laboral jefe de laboratorio supervisara que todos los contenedores estén vaciados con su respectivo cambio de bolsa.	supervisión del jefe de laboratorio	Se adicionara 1 hora al horario establecido lo cual aumentara en 16.000 pesos colombianos

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

	Disminuir la inasistencia de estos camiones semanalmente.	Contratar dos empresas de recolección de residuos las cuales se suplementen asistiendo así un 90% de las veces en las que se requiera la recolección de estos residuos	Hacer el requerimiento al área de contratación para implementarlo	En cargado del área de contratación	tiene un costo de 60.000 pesos la contratación diaria de este camión y por reste periodo recogen 10 kilos estos van 4 veces por mes para un total de 240.000 pesos Colombianos
GESTION DE PROCESOS	Mantener el shut limpio eliminado malos olores diariamente.	En el mes se elaboraran 24 revisiones por parte del jefe de laboratorio evidenciando así si el shut está limpio el 90% de las veces también evidenciara el cumplimiento de la asistencia en el horario o cronograma establecido	el auxiliar de enfermería debe diariamente bajar al shut mínimo 2 veces al día para realizar su limpieza y posteriormente firmar el horario o cronograma	Encargado auxiliares de enfermería	Se adicionará 1 hora al horario establecido lo cual tiene un costo de 8.000 pesos Colombianos
	Cumplimiento del plan de gestión de desechos peligrosos	El gerente elabora un horario o cronograma el cual se firmara por cada auxiliar al momento de limpiar o cumplir con los procesos establecidos en Qualitas Salud siendo supervisados por el jefe de laboratorio evidenciado su cumplimiento un 90% de las veces	El gerente junto con el jefe de laboratorio deben elaborar un horario o cronograma para evidenciar el cumplimiento del nuevo plan de gestión de residuos peligrosos	Gerente de Qualitas	Se adicionara una 1 hora al horario establecido lo cual tiene un costo de 25.000 pesos Colombianos
	Mantener fuera de exposición a los residuos peligroso a empleados y pacientes	El jefe de laboratorio debe evidenciar el cumplimiento de la ruta de evacuación de estos desechos la cual debe realizarse después del horario laboral para evitar posibles contagios esto debe tener un 100% cumplimiento.	el jefe de laboratorio debe verificar que al empezar esta labor debe estar desocupado Qualitas salud, posterior mente los auxiliares se dirigen a los consultorios y toma de muestras retirando así los residuos de las canecas y bolsas de colores	supervisión del jefe de laboratorio	Se adicionara 1 hora al horario establecido lo cual aumentara en 16.000 pesos colombianos
TALENTO HUMANO	Aumentar el conocimiento de los auxiliares de enfermería	La encargada de la gestión de talento humano inscribe a los auxiliares de enfermería a estas capacitaciones brindados por el Sena para tener una capacitación en estos mejorando así su desempeño en un 90%	En Qualitas salud la encargada del talento humano es la Psicóloga, esta debe acercarse a cada auxiliar y verificar su disponibilidad para asistir al curso.	Encargada Psicóloga gerente de talento humano	Los cursos de SENA dependiendo de la fecha son gratuitos y en empresas privadas tienen un costo de 40.000 pesos por persona

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

	Mantener el cuidado de los auxiliares de enfermería	Se hará el requerimiento al área de compras para dar uso a nuevos materiales como bolsas, batas y guantes los cuales nos permiten cuidar a nuestro auxiliar de enfermería	Al realizar la compra de estos implementos se encargada la psicóloga de darlos como uso obligatorio y como indumentaria de Qualitas salud.	Encargada Psicóloga gerente de talento humano	Estos implementos tienen un costo: Guante: 100.000. Bolsas de basura 10.000 pesos por 50 bolsas. Batas 50.000 pesos 10 batas. Para un total de 160.000 pesos colombianos
--	---	---	--	---	--

Fuente: elaboración propia (2024)

Para llevar a cabo este plan de gestión se necesitara un capital de 512.000 pesos Colombianos y 6 horas del persona de Qualitas salud.

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

### **8. Conclusiones y recomendaciones**

Evidenciando la problemática de la gestión de residuos peligrosos de Qualitas salud se realizó el presente trabajo, en el cual se establecen las siguientes conclusiones:

Basándonos en la revisión sistemática de literatura se evidencio que la gestión de residuos peligrosos en Colombia tiene falencias respecto a la eliminación de estos residuos mediante la incineración afectando el medio ambiente y la recolección de estos residuos en camiones que no cumplen con la normativa sanitaria dejando residuos en el trayecto.

Se sugiere implementar nuevos métodos de eliminación de residuos y transporte teniendo en cuenta las practicas implementadas en otros países que han demostrado resultados eficientes mediante la eliminación por evaporación y la recolección de estos en bolsas resistentes a rasgaduras.

A si mismo fue posible evidenciar que la frecuencia de recolección de residuos en Qualitas Salud no se realiza de manera eficiente por factores como: la falta de supervisión al personal, inasistencia del camión recolector en ocasiones, el uso de bolsas que se rasgan fácilmente y falta de limpieza del área de almacenamiento de estos residuos nos permitió concluir que el uso de nuevas prácticas encontradas en la revisión de literatura pueden mejorar la gestión de residuos en la empresa.

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

### 9. Anexos

El manejo de residuos peligrosos en Colombia desde la ley la guías encontradas a continuación (IDEAM, Ministerios de ambiente) sin embargo queremos observar que literatura permite entender mejor la problemática y para ella se recurriremos en el capítulo 1 a un análisis de la más reciente literatura. En este capítulo recurriremos a una recolección sistemática de la literatura.

De la literatura consultada en un primer momento, sobre el manejo de RESPEL se identificaron dos guías:

La primera titulada “Guía para la Gestión integral de Residuos Peligrosos” de Martínez (2005) donde se exponen diferentes formas para la eliminación de residuos peligrosos, riesgos asociados a los Residuos Peligrosos, estrategias para evitar y minimizar la generación de residuos peligrosos, definición y clasificación de residuos.

La segunda guía de Yolanda González Hernández Directora General – IDEAM Gilberto Galvis Bautista Secretario General – IDEAM titulada “Información nacional de residuos peligrosos en Colombia 2019” cuyo objetivo consiste en indagar el registro de generadores de residuos peligrosos en Colombia, los indicadores de control y los planes de gestión

También se hizo una revisión del libro de Ochoa Miranda (2018). titulado Gestión integral de residuos: análisis normativo y herramientas para su implementación. Allí se hace un análisis integral de la gestión de residuos en la definición de residuos en Colombia, sus clasificaciones en el contexto jurídico, la gestión y los principios sobre los cuales se integran los actores sociales.

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

Para esta propuesta de trabajo se consultó la normatividad de RESPEL y se obtuvo la información (ver tabla 1)

**Tabla 3.** Legislación sobre RESPEL en Colombia

LEY	DESCRIPCIÓN	FUENTE
DECRETO 4741 DE 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	<a href="http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705">http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705</a>
Ley 253 de 1996 (enero 9)	Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989.	<a href="https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/1996/I0253de1996#:~:text=%20Ley%20253%20de%201996%20(enero,el%20Decreto%201443%20de%202004">https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/1996/I0253de1996#:~:text=%20Ley%20253%20de%201996%20(enero,el%20Decreto%201443%20de%202004</a>
RESOLUCIÓN 1362 DEL 2 DE AGOSTO DE 2007	Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27° y 28° del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.	<a href="http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Resolucion+1362+2007++REQUISITOS+Y+PROCEDIMIENTOS+PARA+REG+DE+GENERADORES+DE+RESPEL.pdf/cdd6d851-013b-4bea-adf6-addec449f32b">http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Resolucion+1362+2007++REQUISITOS+Y+PROCEDIMIENTOS+PARA+REG+DE+GENERADORES+DE+RESPEL.pdf/cdd6d851-013b-4bea-adf6-addec449f32b</a>

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

Resolución 0371 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (26 febrero 2009)	Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los planes de gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos.	<a href="https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambiente_vdt_0371_2009.htm">https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambiente_vdt_0371_2009.htm</a>
LEY	DESCRIPCIÓN	FUENTE
DECRETO 351 DE 2014 Febrero 19	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.	<a href="https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56755">https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56755</a>
LEY 1252 DE 2008 Noviembre 27	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones	<a href="http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1252_2008.html">http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1252_2008.html</a>
Decreto 1609 de 2002	El presente decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones	<a href="https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6101#:~:text=El%20presente%20decreto%20tiene%20por,y%20el%20medio%20ambiente%2C%20de">https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6101#:~:text=El%20presente%20decreto%20tiene%20por,y%20el%20medio%20ambiente%2C%20de</a>

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

	establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 "Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado	
LEY	DESCRIPCIÓN	FUENTE
DECRETO 456 DE 2010 Octubre 27	Por el cual se complementa el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (Decreto Distrital 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la implantación y regularización de bodegas privadas de reciclaje de residuos sólidos no peligrosos, no afectas al servicio público de aseo, en el Distrito Capital	<a href="http://www.saludcapital.gov.co/Normo/gsp/decreto_456_de_2010.pdf">http://www.saludcapital.gov.co/Normo/gsp/decreto_456_de_2010.pdf</a>

Nota: Se describe la legislación sobre RESPEL en Colombia y las fuentes donde fueron extraídas. Fuente: elaboración propia (2024)

Esta revisión sobre la legislación de RESPEL se convertirá en un elemento de base para la elaboración del diseño del plan de Qualitas Salud.

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

### 10. Referencias

Decreto 1609 de 2002. (2002, 31 de julio). Presidente de la República de Colombia. Diario Oficial 46.137.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6101#:~:text=El%20presente%20decreto%20tiene%20por,y%20el%20medio%20ambiente%2C%20de>

Decreto 351 de 2014. (2014, 19 de febrero). Presidente de la República de Colombia. Diario Oficial 49.069.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56755>

Decreto 456 de 2010. (2010, 27 de octubre). Alcalde Mayor de Bogotá. Registro Distrital 4.528.

[http://www.saludcapital.gov.co/Normo/gsp/decreto\\_456\\_de\\_2010.pdf](http://www.saludcapital.gov.co/Normo/gsp/decreto_456_de_2010.pdf)

Decreto 4741 de 2005. (2005, 30 de diciembre). Presidente de la República de Colombia. Diario Oficial 46.137.

<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

Ley 1252 de 2008. (2008, 27 de noviembre). Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial 47.186.

[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1252\\_2008.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1252_2008.html)

Ley 253 de 1996. (1996, 9 de enero). Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial 42.688.

[https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/1996/10253de1996#:~:text=%22%20Ley%20253%20de%201996%20\(enero,el%20Decreto%201443%20de%202004](https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/1996/10253de1996#:~:text=%22%20Ley%20253%20de%201996%20(enero,el%20Decreto%201443%20de%202004)

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

Resolución 1362 de 2007. (2005, 2 de agosto). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Diario Oficial 46.712.

<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Resolucion+1362+2007++REQUISITOS+Y+PROCEDIMIENTOS+PARA+REG+DE+GENERADORES+DE+RESPEL.pdf/cd6d851-013b-4bea-adf6-addec449f32b>

Resolución 371 2009. (2009, 26 de febrero). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Diario Oficial 47.281.

[https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_minambientevdt\\_0371\\_2009.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambientevdt_0371_2009.htm)

## Bibliografía Revisión Sistemática

Agamuthu, P. & Barasarathi, J. (2021). Clinical waste management under COVID-19 scenario in Malaysia. *Waste Management & Research*, 39(1), 18-26.

<https://doi.org/10.1177/0734242X20959701>

Andeobu, L., Wibowo, S. & Grandhi, S. (2022). Medical Waste from COVID-19 Pandemic—A Systematic Review of Management and Environmental Impacts in Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2022), 1-25.

<https://doi.org/10.3390/ijerph19031381>

Barua, U. & Hossain, D. (2021). A review of the medical waste management system at Covid-19 situation in Bangladesh. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 23(2021), 2087–2100. <https://doi.org/10.1007/s10163-021-01291-8>

Centers for Disease Control and Prevention & National Institutes of Health. (2020). *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*. U.S. Department of Health and Human

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

Services. <https://www.cdc.gov/labs/pdf/CDC-BiosafetyMicrobiologicalBiomedicalLaboratories-2020-P.pdf>

- Das, A. K., Islam, N., Billah, M. & Sarker, A. (2021). COVID-19 pandemic and healthcare solid waste management strategy – A mini-review. *Science of the Total Environment*, 778(2021), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146220>
- Dias, L. L., Nakamura-Silva, R., Teles de Oliveira Junior, G. A., Gonzales Mego, I. O., Silva Mendonça, G. y Pitondo-Silva, A. (2021). Hospital liquid waste contaminated with multidrug-resistant bacteria raises a public health hazard alert in Brazil. *Environ Monit Assess*, 193(2021), 719, 12. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09477-1>
- Dwivedi, N., Sharma, H., Shanker., S. & Barve, A. (2021). Third-party Logistics in Bio-medical Waste System: a Path Towards a Risk-free Sector. *Process Integration and Optimization for Sustainability*, 6, (2022):1075–1102. <https://doi.org/10.1007/s41660-022-00259-x>
- Eren, E. & Tuzkaya, U. R. (2019). Occupational health and safety-oriented medical waste management: A case study of Istanbul. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(2023), 8025–8040. <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04287-5>
- Gorçün, O. F., Aytekin, A., Korucuk, S. & Tirkolae, E. B. (2023). Evaluating and selecting sustainable logistics service providers for medical waste disposal treatment in the healthcare industry. *Journal of Cleaner Production*, 408(2023), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137194>
- Janet, B., Abdul-Razak, I. Y., Ramatu, M., Ebenezer Ebo, Y. A. y Alhassan, S. (2023). Management of used face/nose masks in a higher learning institution: Lessons from the developing world. *Environmental Challenges*, 13(2023), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100768>

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

Kanwar, V. S., Sharma, A., Kanwar, R. M., Srivastav, A. L. & Soni, D. K. (2022). *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(2023), 8025–8040.

<https://doi.org/10.1007/s13762-022-04287-5>

Khan, B. A., Cheng, L., Khan, A. A. & Ahmed, H. (2019). Healthcare waste management in Asian developing countries: A mini review. *Waste Management & Research*, 37(9), 864-875. <https://doi.org/10.1177/0734242X19857470>

Kasemy, Z. A., Rohlman, D. S. & Abdel Latif, A. A. (2021). Health disorders among Egyptian municipal solid waste workers and assessment of their knowledge, attitude, and practice towards the hazardous exposure. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(2021), 30993–31002. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12856-3>

Martínez, J. (2005). *Guía para la Gestión integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos Tomo I*. Red de Centros – Convenio de Basilea América Latina y el Caribem, Basel Convention, IDRC CRDI, EMS – SEMA.

[https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia\\_para\\_la\\_gestion\\_integral\\_residuos/gestion\\_respel01\\_fundamentos.pdf](https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf)

Nakusheva, A., Abdizhami, A., Rustembekova, D., Zhaxybekova, F. & Kabzhanov, A. (2023). Regulation of biomedical waste management in Kazakhstan during the pandemic in the context of best practices. *Environ Monit Assess*, 195(2023), 1-16.

<https://doi.org/10.1007/s10661-023-11794-6>

Nosheen, F., Malik, N., Mehmood, Z., Jabeen, F., Mahmood, A., Ibrahim, M., Bokhari, A., Mubashir, M., Chauah, L. F. & Show, P. L. (2022). *Environmental Research*, 215(2022), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114240>

Ochoa Miranda, M. (2018). *Gestión integral de residuos. Análisis normativo y herramientas para su implementación*. Universidad del Rosario.

## Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dV1iDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=Ochoa+Miranda,+M.+\(2018\).titulado++Gestión+integral+de+residuos:+análisis+normativo+y+herramientas+para+su+implementación&ots=is42KOGJZg&sig=NoMRKFKYKdcP1kHo03Wqby1j6jg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dV1iDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=Ochoa+Miranda,+M.+(2018).titulado++Gestión+integral+de+residuos:+análisis+normativo+y+herramientas+para+su+implementación&ots=is42KOGJZg&sig=NoMRKFKYKdcP1kHo03Wqby1j6jg#v=onepage&q&f=false)

Puertas, R., Carracedo, P. & Marti, L. (2022). Políticas ambientales para el tratamiento de residuos generados por COVID-19: Revisión de minería de textos. *Waste Management & Research*, 40(10), 1480-1493. <https://doi.org/10.1177/0734242X221084073>

Polat, E. G. (2020). Medical waste management during coronavirus disease 2019 pandemic at the city level. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(2022), 3907–3918. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03748-7>

Seilkassymova, R., Nurmukhankyzy, D., RZABAY, A., Baktykhozhayev, Z. & Nessipbayeva, I. (2022). *Journal of Environmental Management and Tourism*, 7(63), 1817-1824. [https://doi.org/10.14505/jemt.v13.7\(63\).01](https://doi.org/10.14505/jemt.v13.7(63).01)

Shabani, T. & Jerie, S. (2023). A review of the applicability of Environmental Management Systems in waste management in the medical sector of Zimbabwe. *Environ Monit Assess*, 195(2023), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11339-x>

Shi, W., Zhai, Y., Li, Z., Zhang, W. & Zhou, T. (2023). Transformer-based enhanced model for accurate prediction and comprehensive analysis of hazardous waste generation in Shanghai: Implications for sustainable waste management strategies. *Chemosphere*, 338(2023), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.139579>

Tushar, S. R., Alam, F. B., Bari, A. B. M. & Karmaker, C. L. (2023). Assessing the challenges to medical waste management during the COVID-19 pandemic: Implications for the

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos, IPS Qualitas**

- environmental sustainability in the emerging economies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 87(2023), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101513>
- World Health Organization & Unicef. (2015). *Water, sanitation and hygiene in health care facilities Status in low- and middle-income countries and way forward*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241508476>
- Yadav, D., Mann, S, & Balyan, A. (2022). Waste management model for COVID-19: recommendations for future threats. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(2023), 6117–6130. <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04357-8>
- Yousefi, M., Oskoei, V., Jonidi Jafari, A., Firooz, Masoumeh Hasham, Abdollahinejad, B. & Torkashvand, J. (2021). Municipal solid waste management during COVID-19 pandemic: effects and repercussions. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(2021), 32200–32209. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14214-9>