



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Técnicas de Tratamiento de Residuos Sólidos Hospitalarios:  
Revisión Sistemática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

**AUTORES:**

Sarango Balcazar, Roxanna Luz (ORCID: 0000-0003-0240-5952)

Valentin Nuñez, Luis Angel (ORCID: 0000-0003-4647-3017)

**ASESOR:**

Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID:0000-0003-1485-5854)

**LINEA DE INVESTIGACION:**

Tratamiento y gestión de residuos

LIMA - PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

### **Dedicatoria Luis Ángel**

A mis padres, hermanos y todos aquellos familiares que nos dieron su apoyo y la oportunidad de desarrollarnos profesionalmente. Igualmente, a todas aquellas personas por darnos su apoyo y ser la razón de que podamos continuar y lograr nuestras metas durante todo este tiempo.

### **Dedicatoria Roxana**

Mi tesis está dedicada a Dios por darme las fuerzas necesarias para luchar por mis sueños. A mis padres Marilú y Cesar, por estar presentes pese a las dificultades que presente en mi carrera profesional, y por el gran amor que me tienen, sin su apoyo incondicional no lo hubiese logrado, a mis abuelos: Andrea, Eva, Alberto y Nicolas y hermanos Leidy y Alberto, A mi bracho por su apoyo y amor incondicional que me tiene en todo momento y mi gran compañero. Gracias a todos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco mucho a Dios por habernos dado la vida, por habernos hecho una persona de bien, por guiarnos y cuidarnos en el transcurso de toda nuestra carrera. También agradezco a mis padres y mis hermanos, quienes nos dieron en todo momento su apoyo, así mismo estuvieron siempre inculcándonos valores y nos dijeron que debemos ser un ejemplo a seguir. De la misma forma agradecemos a nuestros profesores y a nuestro asesor Dr. Fernando Sernaque, porque gracias a ellos podemos culminar correctamente el presente proyecto. Por último, queremos agradecer a nuestros amigos, que nos brindaron su apoyo, amistad, tiempo y confianza durante todos los ciclos universitarios.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE DIAGRAMA .....	vi
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	11
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística .....	12
MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN APRIORÍSTICA .....	12
3.3. Escenario .....	15
3.4. Participantes .....	15
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	16
3.6. Procedimiento .....	16
3.7. Rigor Científico .....	21
3.8. Método de Análisis de Información .....	22
3.8.1. Criterios de Selección de Artículos .....	23
3.8.2. Criterio de Inclusión y Exclusión .....	23
3.9. Aspectos Éticos .....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
V. CONCLUSIONES.....	38
VI. RECOMENDACIONES .....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
ANEXOS.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Técnicas de tratamiento de RS y % de eficacia</i>	14
<b>Tabla 2.</b> <i>Resumen de criterios de búsqueda</i>	20
<b>Tabla 3.</b> <i>Resultados sobre el 1er objetivo específico</i>	30
<b>Tabla 4.</b> <i>Resultados sobre el 2do objetivo específico</i>	32
<b>Tabla 5.</b> <i>Resultados sobre el 3er objetivo específico</i>	35

## ÍNDICE DE DIAGRAMA

*DIAGRAMA 1. Metodología de selección del tratamiento de residuos sólidos hospitalarios (ANEXO 1).*

## RESUMEN

La presente revisión sistemática tiene como propósito describir las técnicas de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios mediante la recopilación y el análisis de información de artículos seleccionados bajo criterios de su impacto al medioambiente, de sus niveles de costos operativos, de su capacidad de tratamiento de residuos, del tiempo que requieren las técnicas y por los contaminantes que producen como son dioxinas y furanos y/o cenizas volantes. Las técnicas más usadas a nivel mundial en países de desarrollo son la incineración en horno rotatorio de doble cámara con sistema lavador de gases y esterilización con vapor de agua en autoclave, mientras que en países de pocos recursos o subdesarrollados, utilizan la incineración en horno fijo sin sistema de tratamiento de gases, o no presentan ningún tipo de tratamiento, como es la disposición final en un relleno de seguridad. Sin embargo existen métodos más limpios y veloces, como la irradiación con microondas en proceso continuo o por lotes, la cual trata de forma eficaz los residuos hospitalarios, también la Inertización mediante el uso de desinfectantes químicos, o el confinamiento en rellenos especiales para residuos hospitalarios contaminados con radiación, estas técnicas y otras más serán mencionadas con información de investigaciones actualizadas con el propósito de ampliar el conocimiento sobre los mismos y ser una guía para la planificación de procesos de tratamiento para este tipo de residuo sanitario.

Palabras Claves: residuos, hospitalarios, tratamiento, incineración, esterilización.

## **ABSTRACT**

The purpose of this systematic review is to describe the hospital solid waste treatment techniques by collecting and analyzing information from selected articles under criteria of their impact on the environment, their levels of operating costs, their capacity to treat waste, the time required by the techniques and by the pollutants they produce, such as dioxins and furans and / or fly ash. The techniques most used worldwide in developing countries are incineration in a double-chamber rotary kiln with a gas scrubber system and sterilization with steam in an autoclave, while in countries with few resources or underdeveloped, they use incineration in a fixed kiln. without a gas treatment system, or do not present any type of treatment, such as final disposal in a security landfill. However, there are cleaner and faster methods, such as microwave irradiation in a continuous or batch process, which effectively treats hospital waste, also inertization through the use of chemical disinfectants, or confinement in special landfills for hospital waste. contaminated with radiation, these techniques and others will be mentioned with updated research information in order to broaden the knowledge about them and be a guide for the planning of treatment processes for this type of sanitary waste.

Keywords: waste, hospital, technique, treatment, incineration, sterilization, microwave.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA", cuyos autores son SARANGO BALCAZAR ROXANNA LUZ, VALENTIN NUÑEZ LUIS ANGEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 21 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO <b>DNI:</b> 07268863 <b>ORCID</b> 0000-0003-1485-5854	Firmado digitalmente por: FSERNAQUEA el 21-12- 2020 12:32:51

Código documento Trilce: TRI - 0090905