

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN
Y GESTIÓN DE PROYECTOS



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD Y VIABILIDAD DE LA
INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN EL HOSPITAL VIRGEN DE LA PUERTA ESSALUD, 2020

Tesis para obtener el grado académico de
MAESTRO EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN Y
GESTIÓN DE PROYECTOS

AUTOR (ES)

Bach. Esgillia Rossalynn, Ugaz Vitteri

Bach. José Félix, Gutierrez Zamora

ASESOR

Dr. Luis Alberto, Acosta Sánchez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Proyectos de Inversión

TRUJILLO, PERÚ

2020

Autoridades Universitarias

Exemo Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo
Fundador y Gran Canciller de la Universidad
Católica de Trujillo Benedicto XVI

R.P. Fray Dr. Juan José Lydon Mc Hugh, OSA

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Silvia Ana Valverde Zavaleta

Vicerrectora Académica

Pbro. Dr. Alejandro Augusto Preciado Muñoz

Director de la Escuela de Posgrado

Dr. Carlos Alfredo Cerna Muñoz, PhD.

Vicerrector de Investigación

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán

Secretario General

Conformidad de Asesor

Yo, Acosta Sanchez, Luis Alberto con DNI N° 17921248, asesor(a) de la Tesis de Maestría titulada:

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD Y VIABILIDAD DE LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOSPITAL VIRGEN DE LA PUERTA ESSALUD, 2020”, presentado por los(as) maestrandos(as) Ugaz Vitteri, Esgillia Rossalynn, con DNI N° 18199241 y Gutiérrez Zamora, José Félix con DNI N° 21867141, informo lo siguiente :

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, en mi calidad de asesor(a), me permito conceptuar que la tesis reúne los requisitos técnicos, metodológicos y científicos de investigación exigidos por la escuela de posgrado.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación está en condiciones para su presentación y defensa ante un jurado.

Trujillo, 21 de Octubre del 2020



.....
Asesor(a)

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios, por darme la fuerza para seguir adelante, a mis padres Juan y Marcela, por su esfuerzo y apoyo en todo momento; a mis hermanas Karla, Karina y Fiorella, quienes son mi inspiración para seguir superándome en mi desarrollo profesional.

Esggillia Ugaz Vitteri.

Dedico este trabajo, a Dios y a mis Padres, José y Domitila, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, a mis hermanos Homero y Karina por su apoyo y motivación.

Jose Gutierrez Zamora

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darnos salud y superar obstáculos en estos momentos difíciles de pandemia a nivel mundial.

A nuestras familias por brindarnos todo el apoyo brindado en nuestras vidas.

A nuestros docentes de la Escuela de Posgrado por compartir sus conocimientos y consejos a seguir adelante en el desarrollo de este trabajo.

Declaratoria de Autenticidad

Nosotros, Bach. Ugaz Vitteri, Esggillia Rossalynn con DNI 18199241 y Bach. Gutiérrez Zamora, José Félix con DNI 21867141, egresados de la Maestría en Ingeniería con Mención en Dirección y Gestión de Proyectos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Escuela de Posgrado de la citada Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD Y VIABILIDAD DE LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOSPITAL VIRGEN DE LA PUERTA ESSALUD, 2020”, la que consta de un total de 86 páginas, en las que se incluye 24 tablas y 23 figuras, más un total de 31 páginas en apéndices y/o anexos.

Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de ...%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

Los autores

DNI. 18199241

DNI. 21867141

Índice general

Conformidad de Asesor	¡Error! Marcador no definido.
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento	4
Declaratoria de Autenticidad	5
Índice general	6
Índice de Tablas.....	9
Índice de Figuras	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema general.....	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Formulación de objetivos.....	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación de la investigación	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.2. Bases teórico científicas.....	27
2.2.1. Residuos sólidos.....	27
2.2.2. La clasificación de los residuos solidos	28
2.2.3. Clasificación de los residuos hospitalarios.....	31
2.2.4. Tipos de sistemas de tratamiento	35
2.2.5. Base legal	40
2.3. Definición de términos básicos	46
2.4. Formulación de hipótesis	48
2.4.1. Hipótesis general	48

2.4.2.	Hipótesis específicas	49
2.5.	Operacionalización de variables	50
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		51
3.1.	Tipo de investigación	51
3.2.	Método de investigación	51
3.3.	Diseño de investigación	51
3.4.	Población, muestra y muestreo	51
3.4.1.	Población.....	51
3.4.2.	Muestra.....	52
3.5.	Técnicas e instrumentos de recojo de datos	52
3.6.	Técnicas de procedimientos de datos y análisis de datos	53
3.7.	Ética investigativa.....	53
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		54
4.1.	Presentación y análisis de resultados	54
4.1.1.	Estudio de prefactibilidad.....	54
4.1.1.1.	Objetivos del estudio de prefactibilidad	54
4.1.1.2.	Análisis de la demanda	54
4.1.1.3.	Análisis de la oferta	59
4.1.2.	Viabilidad técnica.....	61
4.1.2.1.	Objetivo del estudio técnico	61
4.1.2.2.	Capacidad instalada y tamaño optimo	61
4.1.2.3.	Localización optima de la planta	62
4.1.2.4.	Tecnologías de tratamiento.....	62
4.1.2.5.	Descripción del proceso productivo	71
4.1.2.6.	Inversiones en equipamiento	73
4.1.2.7.	Selección del personal	73
4.1.2.8.	Distribución física del cuarto de tratamiento y depósito de residuos sólidos	74
4.1.2.9.	Proyección de mantenimiento	75
4.1.3.	Viabilidad ambiental	76
4.1.3.1.	Objetivos.....	76
4.1.3.2.	Breve descripción	76
4.1.3.3.	Base Legal	76
4.1.3.4.	Delimitación del área de influencia.....	77
4.1.3.5.	Identificación de impactos.....	77
4.1.3.6.	Valoración de los impactos ambientales	79
4.1.3.7.	Evaluación de los impactos ambientales	81

4.1.3.8.	Cronograma de ejecución y presupuesto ambiental	83
4.1.4.	Viabilidad económica.....	83
4.1.4.1.	Objetivo	83
4.1.4.2.	Inversión	83
4.1.4.3.	Costos de operación.....	85
4.1.4.4.	Ahorro generado con la implementación del proyecto.....	86
4.1.4.5.	Flujo de Caja.....	87
4.1.4.6.	Evaluación económica.....	89
4.2.	Discusión de resultados	89
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS		92
5.1.	Conclusiones	92
5.2.	Sugerencias	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		94
ANEXOS Y/O APÉNDICES		98

Índice de Tablas

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables	50
Tabla 2. Servicios hospitalarios del Hospital de Alta Complejidad de Virgen de La Puerta	51
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	52
Tabla 4. Promedio de desechos generados (TM/año).....	55
Tabla 5. Cantidad proyectada de la demanda de residuos sólidos en el hospital	58
Tabla 6. Capacidad instalada del sistema de tratamiento de residuos sólidos.....	61
Tabla 7. Ventajas y desventajas de las tecnologías de tratamiento más usados.....	69
Tabla 8. Inversión de equipo a comprar	73
Tabla 9. Costo de Personal del equipo ECODAS T 300.....	74
Tabla 10. Costo de mantenimiento del equipo ECODAS T 300.....	75
Tabla 11. Rango de valores de magnitud de un impacto ambiental.	79
Tabla 12. Rango de valores de la importancia de un impacto ambiental.	79
Tabla 13. Cronograma de ejecución y presupuesto ambiental para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Hospital de Alta Complejidad “Virgen De La Puerta” de ESSALUD – Red Asistencial La Libertad	83
Tabla 14. Inversión total.....	84
Tabla 15. Maquinaria y equipos	84
Tabla 16. Muebles y Equipos de Oficina	84
Tabla 17. Inversión de activos intangibles	84
Tabla 18. Cálculo de costo de generación de vapor (caldero de 320 kg/h).....	85
Tabla 19. Costo de operación por ciclo de autoclave ECODAS T300	85
Tabla 20. Resumen de costo operativo por ciclo.....	86
Tabla 21. Depreciación de los equipos.....	86
Tabla 22. Ahorro generado con la implementación del proyecto.....	86
Tabla 23. Flujo de caja	88
Tabla 24. Evaluación económica.....	89

Índice de Figuras

Figura 1. Símbolo Internacional de Riesgo Biológico	31
Figura 2. Símbolo para Residuos Químicos Peligroso	33
Figura 3. Símbolo de Material Radiactivo	34
Figura 4. Sistema de Tratamiento por Incineración	35
Figura 5. Sistema de Tratamiento por Tratamiento Químico	39
Figura 6. Promedio de desechos generados (TM/año)	56
Figura 7. Porcentaje de composición de residuos solidos	56
Figura 8. Almacenamiento temporal o primario de residuos sólidos en una de las áreas del hospital	59
Figura 9. Almacenamiento intermedio de residuos sólidos no peligrosos del hospital.....	60
Figura 10. Contenedores de residuos sólidos peligrosos del hospital.	60
Figura 11. Autoclave para grandes cantidades (Volumen de cámara entre 1,500 y 4,000 litros).....	63
Figura 12. Esterilizadora & Trituradora Integrada (ISS).....	64
Figura 13. Incinerador de doble cámara convencional.....	65
Figura 14. Desinfección con microondas para el tratamiento de residuos sólidos.....	67
Figura 15. Diagrama del equipo de irradiación de electrones	68
Figura 16. Equipo a comprar T300.....	70
Figura 17. Especificaciones Técnicas del equipo T300	71
Figura 18. Ciclo de tratamiento ECODAS T300.....	72
Figura 19. Plano de vista alzada del cuarto de tratamiento y depósito de residuos del HACVP	74
Figura 20. Programa de Mantenimiento	75
Figura 21. Identificación de los impactos ambientales posibles.	78
Figura 22. Valoración de los impactos ambientales posibles	80
Figura 23. Evaluación de los impactos ambientales posibles.....	82

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar la evaluación del estudio de prefactibilidad y viabilidad de la instalación de un sistema de tratamiento de residuos sólidos en el Hospital Virgen de la Puerta EsSalud, 2020, la investigación fue de tipo aplicada, el método de investigación que utilizamos fue: el inductivo – deductivo, el diseño es no experimental de corte transversal, la población y muestra fue los 32 servicios hospitalarios que brinda el hospital, se utilizó la técnica del análisis documental y como instrumento ficha de registro documental, se obtuvieron los siguientes resultados: el proyecto es ambientalmente viable, puesto que los impactos negativos son en su mayoría leves y moderados, en el estudio de prefactibilidad se determinó la demanda y la proyección y con lo cual se pudo determinar la tecnología a utilizar, se demostró la viabilidad técnica del proyecto, empleando principalmente la tecnología de Esterilización a vapor: Autoclaves, resulta la más apropiada para el tratamiento en la fuente, es económica y financieramente rentable, como lo demuestran los siguientes indicadores: Un VAN de S/ 1,111,714.62, un TIR de 28.69% y C/B de 1.57. Finalmente, el proyecto ha pasado las evaluaciones del estudio de prefactibilidad, técnica, ambiental y económica con éxito, se concluye que el mismo genera valor y por tanto que su puesta en marcha es viable.

Palabras clave: Estudio prefactibilidad, ambiental, técnica, económica, viabilidad.

ABSTRACT

This research had the general objective of determining the evaluation of the pre-feasibility and feasibility study of the installation of a solid waste treatment system at the Virgen de la Puerta Hospital EsSalud, 2020, the research was of the applied type, the research method we used was: the inductive - deductive, the design is non-experimental with a cross-section, the population and sample were the 32 hospital services provided by the hospital, the documentary analysis technique was used and as an instrument documentary registration form, the following results were obtained : the project is environmentally viable, since the negative impacts are mostly slight and moderate, in the pre-feasibility study the demand and the projection were determined and with which the technology to be used was determined, the technical feasibility of the project, mainly using steam sterilization technology: Autoclaves, is the most Appropriate for treatment at source, it is economically and financially profitable, as demonstrated by the following indicators: A NPV of s / 1,111,714.62, an IRR of 28.69% and C / B of 1.57. Finally the project has passed the evaluations of the prefeasibility study, technical, environmental and economic with success, it is concluded that it generates value and therefore that its implementation is viable.

Key words: Prefeasibility study, environmental, technical, economic, feasibility.