



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del ruido en la empresa metalmecánica AJ Servicios Generales & FM S.A.C. en el Distrito de Villa el Salvador, 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Juan Carlos Cardenas Gomez

ASESOR:

Dr. Carlos Cabrera Carranza

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Ambiental

LIMA – PERÚ

2017 - I

PÁGINA DEL JURADO
APROBADO POR:

Dr. Elmer Benites Alfaro

Presidente del Jurado

Dr. Jhonny Valverde Flores

Secretario del Jurado

Dr. Carlos Cabrera Carranza

Vocal del Jurado

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar, por haberme permitido llegar hasta esta etapa y haberme dado la fuerza y perseverancia para lograr mis objetivos.

El esfuerzo de este trabajo va dedicado con todo mi amor a mis padres Vicente Cardenas Amorin y Erasmina Gomez Alarcón por su paciencia y confianza en mí.

A mi hermana y hermanos por apoyarme en todo momento, por su amor, cariño, comprensión, valores y apoyo incondicional, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien durante la etapa de desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por ser la casa de estudios y alma mater donde me dieron la formación educativa.

A mis asesores por su valioso tiempo, conocimiento y experiencias compartidas en las tutorías, y a los maestros que participaron en mi formación profesional.

A mi familia por su infinito apoyo emocional, paciencia y ánimo permanente para la realización del trabajo de investigación.

Y finalmente, a todos los que colaboraron con mi formación profesional y con la realización de la presente tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Juan Carlos Cardenas Gomez con DNI N° 70661701 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de *Ingeniería*, Escuela de *Ingeniería Ambiental*, declaro bajo fundamento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 18 de Julio del 2017

Juan Carlos Cardenas Gomez
DNI N° 70661701

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “ENCAPSULAMIENTO ACÚSTICO PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DEL RUIDO EN LA EMPRESA AJ SERVICIOS GENERALES & FM S.A.C. EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, 2017”. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Juan Carlos Cardenas Gomez

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN	10
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCIÓN	14
1.2 Trabajos previos	16
1.3 Teoría relacionada	21
1.3.1 Ruido	21
1.3.2 Tipos de ruido	21
1.3.2 Intensidad del ruido	22
1.3.3 Medición del ruido	22
1.3.4 Contaminación del ruido	24
1.3.5 Encapsulamiento acústico	24
1.3.6 Mapa de ruido.....	27
1.3.7 Medición del nivel de oxígeno.....	28
1.4 Formulación del problema	29
1.4.1 Problema General	29
1.4.2 Problemas Específicos	29
1.5 Justificación del estudio	30
1.5.1 Aspecto ambiental	30
1.5.2 En lo salud ocupacional	30
1.5.3 En lo político.....	30
1.5.4 Técnica	31
1.6 Hipótesis	31

1.6.1. Hipótesis General	31
1.6.2. Hipótesis Específicos	31
1.7 Objetivos	31
1.7.1. Objetivo General	31
1.7.2. Objetivos Específicos.....	32
II. METODO	33
2.1 Diseño de investigación	33
2.1.1. Por su tipo de estudio	33
2.1.2. Por su diseño.....	33
2.2 Variables, operacionalización	33
2.3 Población y muestra	35
2.3.1 Población	35
2.3.2 Muestra.....	35
2.3.3 Muestreo	35
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	40
2.4.1. Técnicas.....	40
2.4.2. Instrumentos.....	40
2.4.3. Validación y confiabilidad del instrumento	41
2.5 Método de análisis de datos.....	41
2.6 Aspectos éticos.....	42
III RESULTADOS	43
3.1 Equipos utilizados en el campo	43
3.2 Monitoreo de ruido en el campo.....	43
3.4. Prueba de Normalidad de datos:.....	46
3.5 Estadística de resultados.....	47
3.5.1 Hipótesis general.....	47
3.5.2 Hipótesis específica 1.....	50
3.5.3 Hipótesis específica 2.....	52
3.6 Resultado del porcentaje del oxígeno	56
V. CONCLUSIÓN	61
VI. RECOMENDACIONES	62
VII. REFERENCIAS.....	63

ANEXO

Anexo N° 01: Ficha identificación de ruido	67
Anexo N° 02: Ficha de medición de ruido	68
Anexo N° 03: Ficha de análisis de ruido	69
Anexo N° 04: Ficha de monitoreo de porcentaje de oxígeno	73
Anexo N° 05: Matriz de consistencia.....	74
Anexo N° 06: Ubicación de puntos de medición de ruido.....	75
Anexo N° 07: Fotos de trabajo en campo (Monitoreo)	76
Anexo N° 08: Plano de dimensiones del encapsulamiento acústica.....	77
Anexo N° 09: Proceso de implementación del encapsulamiento acústico	78
Anexo N° 10: Mapa de ruido antes y después.....	81
Anexo N° 11: Certificado de calibración del sonómetro	83
Anexo N° 12: Certificado de calibración del medidor de gases.....	84
Anexo N° 13: Análisis por el programa TURNITIN	85

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.....	29
Tabla N° 02: Operacionalización de variables.....	34
Tabla N° 03: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
Tabla N° 04: Características del equipo de medición.....	43
Tabla N° 05: Resultado de ruido antes del encapsulamiento acústico.....	44
Tabla N° 06: Resultado de ruido después del encapsulamiento acústico.....	45
Tabla N° 07: Pruebas de normalidad.....	46
Tabla N° 08: Estadísticas de las mediciones de ruido ambiental.....	48
Tabla N° 09: Prueba de t de student para comparar medias.....	49
Tabla N° 10: Estadísticas de las mediciones de ruido ambiental en el ámbito de la empresa metalmecánica.....	51
Tabla N° 11: Prueba de t de student para comparar medias.....	52
Tabla N° 12: Estadísticas de las mediciones de ruido ambiental y ECAs.....	53
Tabla N° 13: Prueba de t de student para comparar medias.....	53
Tabla N° 14: Resultado de porcentaje de oxígeno.....	56

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Rotura de concreto en el interior del tambor giratorio del Mixer.....	36
Figura N° 02: Rotura de concreto en el chute del Mixer.....	36
Figura N° 03: Diseño acústico que conforma el encapsulamiento de mixer.....	38
Figura N° 04: Diseño de ingreso de flujo de aire.....	39
Figura N° 05: La celosía acústica que incluye en el encapsulamiento del mixer.....	39
Figura N° 06: Monitoreo de ruido antes del encapsulamiento acústica final.....	43
Figura N° 07: Monitoreo de ruido después del encapsulamiento acústica final.....	43
Figura N° 08: Monitoreo de ruido en el exterior de la empresa.....	76
Figura N° 09: Monitoreo de ruido en el área de maniobra.....	76
Figura N° 10: Monitoreo de ruido en el área de planchado (Rotura de concreto).....	76
Figura N° 11: Monitoreo de ruido en el área de rotura de concreto.....	76
Figura N° 12: Monitoreo de ruido en el área de rotura de concreto.....	76
Figura N° 13: Monitoreo de ruido en el área de pintura.....	76
Figura N° 14: Área del encapsulamiento acústico.....	78
Figura N° 15: Cimentación para colocar la estructura del encapsulamiento.....	78
Figura N° 16: Corte de tubo cuadrado para la estructura.....	78
Figura N° 17: Trabajos de soldadura.....	78
Figura N° 18: estructura metálica principal del encapsulamiento.....	78
Figura N° 19: Recubrimiento de listones de madera en el contorno de la estructura.....	78
Figura N° 20: Recubrimiento de planchas de cartón compactado.....	79
Figura N° 21: Colocar la calamina al techo e instalación la puerta.....	79
Figura N° 22: Instalación de jabas de huevo.....	79
Figura N° 23: Instalación de absorbente acústico.....	79
Figura N° 24: La celosía acústica.....	79
Figura N° 25: Instalación de malla rashell.....	79
Figura N° 26: Instalación de la extractora de aire.....	80
Figura N° 27: encapsulamiento acústica final.....	80

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 01: Grafica de cajas de las mediciones de ruido ambiental antes y después de encapsulamiento acústico.....	48
Grafica N° 02: Grafica de cajas de las mediciones de ruido ambiental en el ámbito de la empresa metalmecánica.....	51
Grafica N° 03: Grafica de cajas de las mediciones de ruido ambiental y ECAs.....	54

RESUMEN

El presente trabajo de investigación comprende en el encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del ruido generados por la empresa metalmecánica AJ Servicios Generales & FM S.A.C. su principal servicio es la actividad de rotura de concreto en el interior del tambor giratorio del camión mixer, donde el contacto del equipo (martillo eléctrico) con el concreto y metal del tambor giratorio, son las que generan los niveles altos de ruido; tendiendo a propagarse en el entorno de la fuente, ocasionando la contaminación del ruido, la misma que se encuentra a campo abierto. Para ello; el encapsulamiento acústico es un método de control del ruido que no permite que se propague de la fuente al exterior. Se aplica el diseño de multicapa conformado por materiales acústicos de aislantes (Planchas de cartón compactado y jabs de huevo) y los absorbentes (Lana de polietileno). El resultado final se redujo hasta 16.52 dB(A) repercutiendo de manera positivo al exterior de la empresa y estando por debajo de la norma vigente.

Palabras claves: ruido, encapsulamiento acústico, aislante y absorbente acústicos.

ABSTRACT

The present research work comprises the acoustic encapsulation to reduce noise pollution generated by the metalworking company AJ Servicios Generales & FM S.A.C. Its main service is concrete breaking activity inside the rotating drum of the truck mixer, where the equipment (electric hammer) contact with the concrete and metal of the rotating drum, are the ones that generate the high levels of noise; Tending to propagate in the environment of the source, causing the noise pollution, the same that is in the open field. For that; Acoustic encapsulation is a method of noise control that does not allow it to propagate from the source to the outside. The multilayer design is made up of acoustic insulation materials (compacted cardboard sheets and egg jars) and absorbents (polyethylene wool). The final result was reduced to 16.52 dB (A), impacting positively on the outside of the company and being below the current norm.

Keywords: noise, acoustic encapsulation, acoustic insulation and absorbent.