



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Aprovechamiento de residuos de construcción y demolición para
el mejoramiento de base y subbase del pavimento en la ciudad de
Ayacucho, 2020.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Torres Salinas, Cristian Manuel (ORCID: 0000-0002-9548-3345)

ASESOR:

Mg. Ing. Tacza Zevallos, Jhon Nelinho (ORCID: 0000-0002-1763-9375)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

Lima – Perú

2020

DEDICATORIA

A mis padres, TORRES VASQUEZ MANUEL Y SALINAS CARRANZA FANNY, por su apoyo incondicional en toda mi etapa de formación académica, a mi novia que me apoyó y me dio el impulso para realizar todo lo que hoy en día soy y a nuestro estimado asesor de Tesis Mg. Ing. Jhon Nelinho Tacza Zevallos, por transmitir su experiencia científica en el proceso de la elaboración de mi tesis.

A mi Universidad Privada Cesar Vallejo por los conocimientos que permitieron el desarrollo de este proyecto.

TORRES SALINAS CRISTIAN MANUEL

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento, a mis padres Fanny Salinas Carranza y Manuel Torres Vásquez que siempre estuvieron a mi lado, apoyándome en mi desarrollo de la investigación, a mi novia que siempre estuvo acompañándome en el desarrollo de mi investigación, al Mg. Ing. Jhon Nelinho Tacza Zevallos, asesor del proyecto de tesis, por el apoyo constante y la orientación adecuada en la elaboración del producto final.

Así también, a la Universidad Cesar Vallejo, por permitir el desarrollo académico, por medio de docentes con experiencia en el tema que trabajan conjuntamente con la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, siendo el ende que participó en mi formación profesional.

Al laboratorio de mecánica de suelos, por permitir el desarrollo de los ensayos para la obtención de resultados óptimos y confiables a bien de la investigación.

A todos ellos, infinitas gracias.

TORRES SALINAS CRISTIAN MANUEL

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	17
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.2. VARIABLES Y OPERALIZACIÓN	27
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS.....	29
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
3.4.1. VALIDEZ	31
3.4.2. CONFIABILIDAD	32
3.5. PROCEDIMIENTO.....	33
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	47
3.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	47
IV. RESULTADOS	48
V. DISCUSIÓN.....	63
VI. CONCLUSIONES.....	65
VII. RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS.....	67
ANEXOS.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1. TOTAL DE DESECHOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN ALEMANIA, FRANCIA Y PERÚ	10
FIGURA. N° 2. ESTRUCTURA DE UN PAVIMENTO.....	17
FIGURA. N° 3. REPARTICIÓN DE CARGAS.....	18
FIGURA. N° 4. TRANSMISIÓN DE CARGAS EN EL PAVIMENTO	19
FIGURA N° 5. OPCIONES DE REUSO PARA MATERIALES RECICLADOS	20
FIGURA N° 6. AGREGADO RECICLADO DE RCD, DESPUÉS DE LOS PROCESOS DE TRITURACIÓN. ..	21
FIGURA N° 7. PLANO DE UBICACIÓN	29
FIGURA N° 8. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
FIGURA N° 9. MAPA DE LOCALIZACIÓN DE RCD EN LA CIUDAD DE AYACUCHO	35
FIGURA N° 10. VISTA DE VERTEDERO “SAN JUAN BAUTISTA”	36
FIGURA N° 11. VISTA DE CONTENIDO DE MATERIALES DE LAS MUESTRAS	37
FIGURA N° 12. EXTRACCIÓN DEL RCD	37
FIGURA N° 13. TRITURACIÓN MANUAL (COMBA), TRITURACIÓN EN CHANCADORA.....	38
FIGURA N° 14. PROCESO DE TAMIZADO	39
FIGURA N° 15. LIMITE LIQUIDO	40
FIGURA N° 16. LIMITE PLÁSTICO	40
FIGURA N° 17. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.....	41
FIGURA N° 18. ENSAYO CBR MOLDE Y COMPACTACIÓN.....	42
FIGURA N° 19. CBR, MOLDE SUMERGIDO	42
FIGURA N° 20. ENSAYO DE ABRASIÓN: CILINDRO Y MATERIAL.....	43
FIGURA N° 21. ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA	44
FIGURA N° 22. ENSAYO DE PARTÍCULAS FRACTURADAS	45
FIGURA N° 23. ENSAYO PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	46
FIGURA N° 24. GRÁFICO DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AG. RECICLADO.....	49
FIGURA N° 25. GRÁFICO DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA	53
FIGURA N° 26. GRÁFICO DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA DEL MATERIAL COMBINADO.....	56
FIGURA. N° 27. GRAFICO COMPARATIVO DE LAS CURVAS GRANULOMÉTRICAS	58
FIGURA. N° 28. CUADRO COMPARATIVO DE ABRASIÓN	59
FIGURA. N° 29. GRÁFICO DE LAS CURVAS DE PROCTOR MODIFICADO.....	60
FIGURA. N° 30. GRÁFICO COMPARATIVO DE CBR	62

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1. REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA SUBBASE GRANULAR	23
TABLA N° 2. SUBBASE GRANULAR REQUERIMIENTOS DE ENSAYOS ESPECIALES.....	24
TABLA N° 3. REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA BASE GRANULAR	24
TABLA N° 4. REQUERIMIENTOS AGREGADO GRUESO	25
TABLA N° 5. REQUERIMIENTOS AGREGADO FINO	25
TABLA N° 6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	28
TABLA N° 7. MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	30
TABLA N° 8. RANGOS DE VALIDEZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	32
TABLA N° 9. VALOR ALFA DE CRONBACH, RESULTADO DEL SPSS	33
TABLA N° 10. CUADRO DE RESUMEN DE ENSAYOS DEL AGREGADO RECICLADO	48
TABLA. N° 11. ABRASIÓN LOS ÁNGELES EN AGREGADO RECICLADO.....	50
TABLA N° 12. CUADRO DE RESUMEN DE ENSAYOS DEL AGREGADO NATURAL.....	52
TABLA. N° 13. ABRASIÓN LOS ÁNGELES DEL AGREGADO NATURAL.....	54
TABLA N° 14. RESULTADOS DE LA PROPORCIÓN 50% AG. R. – 50% AG. N.....	55
TABLA N° 15. ABRASIÓN LOS ÁNGELES DEL AGREGADO NATURAL	57
TABLA N° 16. ANÁLISIS COMPARATIVO DE CBR	61

RESUMEN

El actual trabajo de investigación posee un importante objetivo de aprovechar los residuos de construcción y demolición para el mejoramiento de la base y subbase de pavimentos en la ciudad de Ayacucho. Esta investigación es de tipo aplicada porque logra desarrollar situaciones para resolver problemas, la investigación es de nivel descriptivo y explicativo, ya que el diseño es experimental de tiempo transversal, debido a la recolección de datos sin ninguna alteración de variables resultando respuestas en un determinado tiempo.

Esta investigación tiene dos variables, la primera es el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición, y la segunda es el mejoramiento de la base y subbase del pavimento. La muestra para la investigación es a través de la extracción de muestras en el lugar donde se depositan los Residuos de Construcción y Demolición en la ciudad de Huamanga del departamento de Ayacucho que será a través de un proceso de evaluación. Mediante el uso de los residuos que serán agregados reciclados se podrá reemplazar a materiales que tienen baja capacidad de soporte o insuficiencia que podría eliminar los problemas geotécnicos y optimizar sus propiedades para lograr valores admisibles según la normativa por el MTC (Secc. 303, 305. Requerimientos para bases y subbases granulares).

Dando un resultado del estudio sobre las propiedades físicas y mecánicas para un mejoramiento del agregado en bases y sub bases granulares con materiales reciclados, considerando los grandes beneficios ambientales, económicos, dando alternativas a un menor costo considerable a comparación de la utilización de recursos nuevos.

Palabras claves: Estructura del pavimento, RCD, Bases, Subbases, desgaste, valores admisibles.

ABSTRACT

The current research work has an important objective of taking advantage of construction and demolition waste to improve the pavement base and subbase in the city of Ayacucho. This research is of the applied type because it manages to develop situations to solve problems, the research is descriptive and explanatory, since the design is experimental of cross-sectional time, due to the collection of data without any alteration of variables resulting in responses at a certain time . This investigation has two variables, the first is the use of construction and demolition waste, and the second is the improvement of the base and subbase of the pavement. The sample for the investigation is through the extraction of samples in the place where the Construction and Demolition Residues are deposited in the city of Huamanga in the department of Ayacucho, which will be through an evaluation process. By using the waste that will be added recycled, it will be possible to replace materials that have low bearing capacity or insufficiency that could eliminate geotechnical problems and optimize their properties to achieve admissible values according to the regulations of the MTC (Sections. 303, 305. Requirements for granular bases and sub-bases). Giving a result of the study on the physical and mechanical properties for an improvement of the aggregate in granular bases and sub-bases with recycled materials, considering the great environmental and economic benefits, giving alternatives at a considerable lower cost compared to the use of new resources.

Keywords: Pavement structure, RCD, Bases, Subbases, wear, admissible values.



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TACZA ZEVALLOS JOHN NELINHO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE BASE Y SUBBASE DEL PAVIMENTO EN LA CIUDAD DE AYACUCHO, 2020", del (los) autor (autores) TORRES SALINAS CRISTIAN MANUEL, 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 el Trabajo de Investigación / 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, 29 de julio de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TACZA ZEVALLOS JOHN NELINHO DNI: 10054349 ORCID 0000-0002-1763-9375	Firmado digitalmente por: JTACZAZ el 29 Jul 2020 22:34:17