

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Informe de las actividades desarrolladas como
asistente técnico en la formulación de proyecto vial,
creación de la carretera en la ciudad de Jaén, 2022**

Janover Court Malpartida

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Cusco, 2024

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Raúl Apaza Meneses
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 24 de Setiembre de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

INFORME DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS COMO ASISTENTE TÉCNICO EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTO VIAL CREACIÓN DE LA CARRETERA EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022

Autor:

1. Janover Court Malpartida – EAP. Ingeniería Civil

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 14 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): 30 SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

Raúl Apaza Meneses
Asesor de trabajo de investigación

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de un país está intrínsecamente ligado a la calidad de su infraestructura vial, la cual facilita el transporte de personas y mercancías, impulsando así la producción, el turismo y los servicios. Para garantizar la durabilidad y funcionalidad de las carreteras, es esencial que los materiales utilizados en la construcción del pavimento cumplan con los estándares requeridos.

En la región de Jaén, la fruta de zapote es comúnmente utilizada como alimento. Sin embargo, se ha observado que los suelos finos carecen de propiedades mecánicas adecuadas para la construcción. Esto ha llevado a la necesidad de retirar el material del suelo natural y reemplazarlo por uno seleccionado que ofrezca mejores características mecánicas, lo que incrementa significativamente los costos de construcción.

La vía de carretera en Jaén es un proyecto de nueva traza que atraviesa terrenos con topografía accidentada. Dada la fuerte pluviosidad de la zona tropical, es crucial que la carretera sea diseñada para soportar las condiciones climáticas y el crecimiento urbano.

Los trabajos comenzaron con una evaluación preliminar utilizando herramientas como Google Earth para trazar la ruta y verificar las áreas afectadas. En el campo, se realizaron calicatas para evaluar el material excavado, lo que permitió obtener un perfil estratigráfico visual que es fundamental para el análisis de las condiciones del terreno.

Las muestras de suelo fueron enviadas al laboratorio para realizar pruebas de rutina y especiales, siendo el análisis de la capacidad de carga del suelo uno de los más relevantes. Se llevaron a cabo ensayos de estabilización de materiales con diferentes dosificaciones de cáscara de zapote y cemento, concluyendo que un mayor porcentaje de este material mejora la capacidad de soporte del suelo.

El diseño de la subrasante es fundamental para determinar el diseño del pavimento, utilizando parámetros como el CBR de diseño, módulo resiliente y el módulo de reacción de la subrasante. Se realizó una compatibilidad entre las diferentes especialidades involucradas en el proyecto para asegurar que todos los aspectos del diseño estén alineados.

En resumen, este proyecto no solo busca mejorar la infraestructura vial de Jaén, sino también implementar técnicas innovadoras de estabilización de suelos que aprovechen los recursos locales, como la cáscara de zapote y cemento, para optimizar costos y mejorar la calidad del pavimento.

ÍNDICE

Capítulo I: Aspectos generales de la empresa o institución.....	14
1.1. Datos generales de la institución	14
1.2. Actividades principales de la institución o empresa.....	14
1.3. Reseña histórica de la institución o empresa.....	14
1.4. Organigrama de la institución o empresa	15
1.5. Visión y misión.....	15
1.6. Bases legales o documentos administrativos.....	15
1.7. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales	17
1.8. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución o empresa	18
Capítulo II: Aspectos generales de las actividades profesionales.....	20
2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional.....	20
2.1.1. Compatibilidad de estudios del proyecto	22
2.1.2. Especialidad de suelos	42
2.1.3. Diseño de pavimentos.....	73
2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional	95
2.3. Objetivos de la actividad profesional	95
2.4. Justificación de la actividad profesional.....	96
2.5. Resultados esperados	97
Capítulo III: Marco teórico	100
3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas.....	100
3.1.1. Diferencias acumuladas en relación al CBR	100
3.1.2. Módulo de Resiliencia.....	101
3.1.3. Mejoramiento de suelos.....	102
3.1.4. Determinación de la estructura del pavimento	103
Capítulo IV: Descripción de las actividades profesionales.....	105
4.1. Descripción de actividades profesionales.....	105
4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales	105
4.1.2. Alcance de las actividades profesionales	107
4.1.3. Entregables de las actividades profesionales.....	108
4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional	108
4.2.1. Metodologías	108
4.2.2. Técnicas	111
4.2.3. Instrumentos	112
4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades	113
4.3. Ejecución de las actividades profesionales.....	113
4.3.1. Cronograma de actividades realizadas	113
4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	117
Capítulo V: Resultados	119
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas.....	119
5.2. Logros alcanzados	120
5.3. Dificultades encontradas	122

5.4. Planteamiento de mejoras.....	124
5.4.1. Metodologías propuestas	124
5.4.2. Descripción de la implementación	125
5.5. Análisis	125
5.6. Aporte del bachiller en la empresa o institución	125
Conclusiones	127
Recomendaciones	129
Referencia	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Área de influencia del proyecto.....	21
Figura 2	Sección en media ladera.....	29
Figura 3	Sección en relleno.....	29
Figura 4	Sección en corte cerrado.....	30
Figura 5	Sección Típica del Puente Amojú.....	31
Figura 6	Vista en Perfil del Puente Amojú.....	31
Figura 7	Calicata C-01- Complementaria.....	43
Figura 8	Perfil estratigráfico C-02.....	44
Figura 9	Calicata C-05.....	45
Figura 10	Perfil estratigráfico C-05.....	45
Figura 11	Reportado en el ensayo del CBR.....	46
Figura 12	Relleno.....	48
Figura 13	Corte.....	49
Figura 14	Tamaños de partículas (Adaptado a partir de los ensayos de laboratorio).....	56
Figura 15	Tipos de Suelos de Fundación según SUCS (Adaptado a partir de los ensayos de laboratorio).....	57
Figura 16	Humedad a lo largo de la vía (Adaptado a partir de los ensayos de laboratorio).....	57
Figura 17	CBR (Adaptado a partir de los ensayos de laboratorio).....	58
Figura 18	Gráfico de Criterio “A”.....	59
Figura 19	Gráfico de Criterio “A”.....	61
Figura 20	Gráfico de Criterio “C”.....	62
Figura 21	Cálculo de Altura de mejoramiento.....	64
Figura 22	Diferencias acumuladas aplicadas en un grafico.....	70
Figura 23	Sectorización por tráfico y Suelos.....	71
Figura 24	Módulo Resiliente obtenido por correlación con CBR.....	72
Figura 25	Niveles de confiabilidad.....	74
Figura 26	Desviaciones estándar normal.....	75
Figura 27	Serviciabilidad Inicial.....	76
Figura 28	Serviciabilidad Final.....	77
Figura 29	Sección típica para los km 0+000-1+000.....	88
Figura 30	Sección típica para los km 1+000-11+472.....	88
Figura 31	Sección típica para los km 0+000-1+000.....	90
Figura 32	Sección típica para los km 1+000-11+472.....	90
Figura 33	Sección típica para los km 0+000-1+000.....	92
Figura 34	Sección típica para los km 1+000-11+472.....	92
Figura 35	Espesores para diseño de pavimento rígido.....	94
Figura 36	Sección típica para pavimento rígido.....	94
Figura 37	Cronograma de actividades.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Características técnicas de la vía proyectada.</i>	21
Tabla 2	<i>Resumen del índice medio diario anual, elaboración del informe de tráfico 2022.</i>	23
Tabla 3	<i>Resumen tráfico total proyectado</i>	23
Tabla 4	<i>Resumen resumen factores destructivos</i>	24
Tabla 5	<i>Clasificación de la demanda de la vía proyectada</i>	25
Tabla 6	<i>Clasificación orográfica de la vía proyectada</i>	26
Tabla 7	<i>Vehículo de diseño</i>	27
Tabla 8	<i>Velocidad por tramos homogéneos de la vía proyectada</i>	28
Tabla 9	<i>Relación de Intersecciones</i>	32
Tabla 10	<i>Relación de Accesos</i>	33
Tabla 11	<i>Resumen de las Zonas Inestables en el Subtramos: KM 00+000-KM 11+472</i>	34
Tabla 12	<i>Sondajes realizados en el Puente Amojú</i>	34
Tabla 13	<i>Calicatas realizadas en el Puente Amojú.</i>	35
Tabla 14	<i>Parámetros geotécnicos 0+000-0+350</i>	35
Tabla 15	<i>Parámetros geotécnicos 0+350-3+700</i>	36
Tabla 16	<i>Perfil de suelo 3+700-5+500</i>	36
Tabla 17	<i>Perfil de suelo 5+500-11+472</i>	37
Tabla 18	<i>Caracterización de las propiedades de cada pozo de exploración</i>	37
Tabla 19	<i>Tramos se Suelos con Alto Contenido de Humedad.</i>	38
Tabla 20	<i>Ensayos y frecuencias para Pedraplén</i>	40
Tabla 21	<i>Sectores en los que se recomendó elevar rasante</i>	41
Tabla 22	<i>Caracterización del número de calicatas para el proyecto.</i>	42
Tabla 23	<i>Ensayos de CBR, elaboración propia.</i>	42
Tabla 24	<i>Relación de calicatas</i>	50
Tabla 25	<i>Características Mecánicas de los Suelos</i>	55
Tabla 26	<i>Calicatas complementarias</i>	56
Tabla 27	<i>Resumen de aplicación del criterio “A”</i>	59
Tabla 28	<i>Resumen de aplicación del criterio “B”</i>	60
Tabla 29	<i>Resumen de aplicación del criterio “C”</i>	62
Tabla 30	<i>Resumen de subrasante CBR</i>	65
Tabla 31	<i>CBR ponderado</i>	66
Tabla 32	<i>Resumen de CBR ponderado</i>	67
Tabla 33	<i>Diferencias acumuladas</i>	69
Tabla 34	<i>CBR promedios por tramo-diferencias acumuladas</i>	70
Tabla 35	<i>Relación de tramos homogéneos del proyecto CBR diseño</i>	71
Tabla 36	<i>Relación del Módulo Resiliente.</i>	73
Tabla 37	<i>Calculo SN para diseño de 20 años en 1 etapa</i>	77
Tabla 38	<i>Calculo SN para diseño de 10 años en 2 etapa</i>	78
Tabla 39	<i>Cuadro de pavimento nuevo para 20 años MAC</i>	79
Tabla 40	<i>Cuadro de pavimento nuevo para 10 años MAC</i>	79
Tabla 41	<i>Espesor de refuerzo para diseño a 10 años en dos etapas MAC</i>	80
Tabla 42	<i>Cuadro de pavimento nuevo para 20 años MAF</i>	80
Tabla 43	<i>Cuadro de pavimento nuevo para 10 años MAF</i>	80
Tabla 44	<i>Espesor de refuerzo para diseño a 10 años en dos etapas MAF</i>	81
Tabla 45	<i>Cuadro de pavimento nuevo para 20 años micropavimento</i>	81
Tabla 46	<i>Cuadro de pavimento nuevo para 10 años micropavimento</i>	81
Tabla 47	<i>Espesor de refuerzo para diseño a 10 años en dos etapas micropavimento</i>	82
Tabla 48	<i>Pavimento de diseño para 20 años MAC</i>	89

Tabla 49 <i>Pavimento de diseño para 10 años en dos etapas MAC</i>	89
Tabla 50 <i>Pavimento de diseño para 20 años MAF</i>	91
Tabla 51 <i>Pavimento de diseño para 10 años en dos etapas MAF</i>	91
Tabla 52 <i>Pavimento de diseño para 20 años micropavimento</i>	93
Tabla 53 <i>Pavimento de diseño para 10 años en dos etapas micropavimento</i>	93
Tabla 54 <i>Resumen de Diseño de Pavimento para el periodo de diseño en 20 años</i>	99
Tabla 55 <i>Lista de equipos y materiales</i>	113
Tabla 56 <i>Cronograma de ejecución real de los trabajos</i>	114
Tabla 57 <i>Resumen de Diseño de Pavimento para el periodo de diseño en 20 años</i>	120