



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Mantenimiento de carretera y estudio de suelos en el tramo Sayan Acotama (00+000.00 KM – 16-120.00 KM) en el Distrito de Sayan, 2023

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor

Alva Quito Milton Yhoel

Asesor

Mg. Pozo Gallardo Emerson David

Huacho – Perú
2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales.

Sin Derivadas: Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Milton Yhoel Alva Quito	72113137	04 de octubre del 2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Mg . Pozo Gallardo Emerson David	42798750	0009-0006-3799-2797
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Ipanaque Roña Juan Manuel	32952515	0000-0003-2695-9802
M. Barrenechea Alvarado Julio Cesar	31923723	0000-0002-4865-3073
M. Aguirre Ortiz Román	41648378	0000-0001-9594-133x

"MANTENIMIENTO DE CARRETERA Y ESTUDIO DE SUELOS EN EL TRAMO SAYAN ACOTAMA (00+000. 00 KM – 16 – 120. 00 KM) EN EL DISTRITO DE SAYAN, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	1%	13%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	rehip.unr.edu.ar Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%

TITULO:

**MANTENIMIENTO DE CARRETERAS Y ESTUDIO DE SUELOS EN EL
TRAMO SAYAN ACOTAMA (00+000.00 KM-16-120.00 KM) EN EL
DISTRITO DE SAYAN 2023**

BACH. ALVA QUITO MILTON YHOEL

Tesis de pregrado

ASESOR:

M(o) POZO GALLARDO EMERSON DAVID

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 2023

DEDICATORIA

*A mis padres Alcalá Quito Ramírez y Orlando Eduardo Alva León,
que con mucho esfuerzo, dedicación y perseverancia me apoyaron
incondicionalmente a concluir mi carrera profesional.*

ALVA QUITO MILTON

AGRADECIMIENTO

*Agradecimiento a los ingenieros que nos
enseñaron a lo largo de la carrera y en especial a mi padres por los
buenos consejos y el apoyo que siempre me mostraron.*

ALVA QUITO MILTON

INDICE

TITULO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE	viii
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE ANEXO	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRAC.....	xv
INTRODUCCION.....	xvi
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. Objetivo de la investigación	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación	4
1.5. Delimitación del estudio	5
1.6. Viabilidad del estudio.....	5
CAPITULO II: MARCO TEORICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	6
2.1.2. Antecedentes nacionales	11
2.2 Bases Teóricas	16
2.2.1. Mantenimiento de carreteras	16
2.2.2. Estudios de suelo.....	24
2.3 Bases filosóficas.....	28
2.3. Definiciones de términos básicos.....	30
2.5. Formulación de la hipótesis	32
2.5.1 Hipótesis general	32

2.5.2	Hipótesis específicas	32
.5.	Operacionalización de variable e indicadores.....	33
	CAPITULO III: METODOLOGIA	34
3.1.	Diseño Metodológico.....	34
3.1.2.	Tipo de investigación.....	34
3.1.1.	Diseño.....	34
3.1.3.	Nivel de la investigación.....	34
3.1.4.	Enfoque	35
3.2.	Población y Muestra.....	35
3.2.2.	Población	35
3.2.3.	Muestra	35
3.3.	Técnicas e instrumentos de información	36
3.3.1.	Técnica a emplear.....	36
3.3.2.	Descripción de los instrumentos.....	36
3.4.	Técnicas para el procesamiento de la información.....	36
	CAPÍTULO IV : RESULTADOS	37
4.1	Análisis de resultados.....	37
4.1.1	Análisis descriptivo de la primera variable y sus dimensiones	37
4.1.2	Análisis descriptivo de la segunda variable y sus dimensiones	40
4.1.3	Tablas de Contingencia y figuras	44
4.1.4	Supuesto de Normalidad.....	47
4.2	Contrastación de hipótesis.....	48
4.2.1	Contrastación de la hipótesis general:	48
4.2.2	Contrastación de la hipótesis específica 1:	50
4.2.3	Contrastación de la hipótesis específica 2:	52
	CAPITULO V: DISCUSIÓN.....	54
5.1	Discusión de resultados	54
	CAPITULO VI:	55
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
6.1	Conclusiones.....	55
6.2	Recomendaciones	56
	CAPITULO VII : REFERENCIAS.....	57
	5.1 Fuentes bibliográficas	57
	5.3. Fuentes documentales	57
	5.4. Fuentes hemerográficas.....	58

5.5. Fuentes electrónicas	58
ANEXOS	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mantenimiento de la carretera Sayan - Acotama	19
Figura 2 Material muestra de Cantera	27
Figura 3 Mantenimiento de carretera.....	37
Figura 4. Conservación de plataforma y taludes	38
Figura 5. Conservación de calzada en afirmado	39
Figura 6. Estudio de suelos.....	40
Figura 7. Estudio de canteras.....	41
Figura 8. Estudio de fuentes de agua	42
Figura 9. Pavimento.....	43
Figura 10. Mantenimiento de carretera y Estudio de suelos.....	44
Figura 11. Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos	45
Figura 12. Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos	46
Figura 13. Correlación entre Mantenimiento de carretera y estudio de suelo	49
Figura 14. Correlación entre Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos ..	51
Figura 15. Correlación entre Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos ...	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Fallas deterioros en carretera no pavimentadas	20
Tabla 2.	Matriz de operacionalización de variables.....	33
Tabla 3	Mantenimiento de carretera	37
Tabla 4	Conservación de plataforma y taludes	38
Tabla 5	Conservación de calzada en afirmado	39
Tabla 6	Estudio de suelos	40
Tabla 7	Estudio de canteras	41
Tabla 8	Estudio de fuentes de agua.....	42
Tabla 9	Pavimento	43
Tabla 10	Tabla cruzada de Mantenimiento de carretera y Estudio de suelos	44
Tabla 11	Tabla cruzada de Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos	45
Tabla 12	Tabla cruzada de Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos	46
Tabla 13	Prueba de Normalidad	47
Tabla 14	Correlación entre Mantenimiento de carretera y Estudio de suelo	48
Tabla 15	Correlación entre Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos	50
Tabla 16	Correlación entre Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos	52

LISTA DE ANEXO

Anexo 1 Matriz de consistencia.....	59
Anexo 2 Instrumento Cuestionario	60
Anexo 3: Proceso de Baremación.....	63
Anexo 4 Base de Data	65
Anexo 5 Panel Fotográfico	66

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre el mantenimiento de la carretera y el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023. **Metodología:** Debido a la necesidad de establecer una correlación entre variables mantenimiento de carretera y estudio de suelos y su dimensionamiento, el presente trabajo de investigación será de tipo no experimental y forma correlacional descriptiva, la población se a considerado por 14 especialistas de la zona de estudio, la muestra de la misma manera se a considerado 14 especialistas de la región donde se realiza la investigación. **Resultados:** El 50% revela que en el tramo Sayán – Acotama se tiene un deficiente mantenimiento de carreteras, es decir, que no se logra conservar de manera adecuada, aquellas plataformas, taludes, y calzadas en firme que se encuentran en la zona distrital. Sin embargo, el 29% revela un regular mantenimiento de carreteras en el tramo señalado, y solo el 21% revela que se cuenta con un buen mantenimiento de carreteras. El 50% revela que en el distrito de Sayán se cuenta con un deficiente estudio de suelos, es decir, que no realizan adecuados estudios de canteras, fuentes de agua, y pavimentos que se encuentran dentro de la zona distrital. Sin embargo, el 36% revela un regular estudio de suelos en el distrito antes señalado, y solo el 14% revela que se cuenta con un buen estudio de suelos. **Conclusión:** La conservación de carreteras que es cierto se relaciona con el estudio de suelo en el tramo estudiado del distrito de Sayán, al obtenerse un $(p) = 0.024$ y una correlación positiva y moderada Pearson de 0.597.

Palabras clave: Canteras, fuentes de agua, pavimentos, estudio de suelos y mantenimiento de carreteras.

ABSTRAC

Objective: To determine the relationship between road maintenance and soil survey in the Sayán - Acotama section (00+000.00 km-16+120.00 km) in the Sayán district 2023.

Methodology: The present research work will be of a non-experimental type, in its descriptive correlational variant, since the correlation of the variables road maintenance and soil study is sought, as well as the dimensions; the population is given by 14 specialists of the study area, the sample is given by 14 specialists of the region where the research is carried out.

Results: 50% of the respondents reported that the Sayán - Acotama section of the road is poorly maintained, i.e., that the platforms, slopes and roadways in the district are not adequately maintained. However, 29% of those surveyed reported regular road maintenance in the indicated section, and only 21% reported good road maintenance. 50% reported that in the Sayán district there is a deficient soil study, i.e., that adequate studies of quarries, water sources, and pavements within the district area are not carried out. However, 36% reveal a regular soil study in the aforementioned district, and only 14% reveal that they have a good soil study. **Conclusion:** It can be affirmed that road maintenance is related to the soil study in the studied section of the Sayán district, with a $(p) = 0.024$ and a positive and moderate Pearson correlation of 0.597.

Keywords: Quarries, water sources, pavements, soil survey and road maintenance.

INTRODUCCION

Provias descentralizado y la Municipalidad Distrital de Sayan realizaron un convenio para realizar un expediente técnico para el mantenimiento de carretera del distrito de Sayan, realizando la programación del mantenimiento de la carreteras de su distrito cuenta con exiguos recursos por lo tanto la priorización es muy relevante, el mantenimiento de carretera el tramo Sayan – Acotama . La subgerencia de estudios de Provias Descentralizado realizo el estudio de fuentes de agua, Canteras, suelos y diseño de pavimentos de la carretera Sayan – Acotama.

El tramo correspondiente se encuentra en un estado de afirmado malo hasta el kilómetro 33+ 743 y de ahí hasta el kilómetro 58+575.42 se encuentra a nivel de rasante natural por ser una vía recientemente abierta. Las altitudes que corresponden a la área en estudio fluctúan entre los 674 metros sobre el nivel de mar donde se encuentra Sayan a 3574 metros sobre el nivel del mar correspondiente a Santo Domingo, poblado donde termina el proyecto.

El estudio de suelos recopilado de la subgerencia es investigar las condiciones y necesidades locales, como tipo de suelo, capacidad portante y humedad natural propio del lugar, diseñando así un pavimento con capacidad estructural suficiente y adecuada para soportar las cargas presentes y futuras previstas. Por lo consiguiente, será posible mejorar las condiciones ambientales y de habitabilidad en el área de estudio y lograr una Habitabilidad que brinde seguridad y comodidad.

(Km. 00+000 - 16+120 Km), se encuentra ubicado en distrito de Sayan, de topografía casi llana perteneciente a la zona costera por consiguiente de precipitación muy escasa.

Esta área se encuentra en mal estado, por lo que se ve conveniente que se debe perfilar y compactar, las áreas que necesitan rellenar se compensara con material de corte y/o material de préstamo, que seria de la cantera 5+280 o cantera 8+900. Todas las zonas que necesiten compensaciones, rellenos etc, se harán de acuerdo al plano de secciones.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En los países latinoamericanos existía una visión según la cual las agencias estatales encargadas de las carreteras tenían la responsabilidad principal de la construcción de carreteras, cuantificando su efectividad en términos de la cantidad de kilómetros de vías construidos y el grado de intervención, dejando en suspenso la conservación de las carreteras ya construidas. en segundo plano o, en el peor de los casos, sin ningún plan de intervención en cuanto a su mantenimiento.

La expectativa que suscita ofrecer a los usuarios un camino adecuado no se cumple cuando comienza a deteriorarse demasiado pronto, cuando partes significativas de la red se desmoronan y se vuelven inútiles, impidiendo la conectividad para la que fueron diseñadas. Las causas de cada situación son únicas, pero por lo general son la culminación de diversos grados de diseño, construcción, mantenimiento y control de tránsito deficientes. Esto ha llevado a que muchas redes viales estén en condiciones menos que ideales y deseables.

Esta situación ha hecho que la carretera entre en un círculo vicioso en el que se construye o rehabilita, no se le da mantenimiento, se abandona, la carretera se destruye y hay que reconstruirla, y todo esto ocurre antes de que la carretera haya tenido la oportunidad de alcanzar su expectativa de vida de diseño. El costo de esta situación es significativamente más alto de lo que sería si las autoridades hubieran realizado las tareas de mantenimiento requeridas y oportunas. Rodríguez (2011).

A nivel nacional, la conservación y conservación de las vías no se realiza en las mejores condiciones posibles porque los gobiernos locales contratan gerentes que no es ético desde un punto de vista profesional alterar las especificaciones técnicas de los materiales o cambiarlos por otro material que sea similar pero que no tenga el mismo propósito estructural. A pesar de ello, actualmente se utilizan metodologías de procesos y métodos de innovación para la construcción de portafolios, los cuales se realizan de manera que no se comprometa la calidad.

El camino actual se construyó hace varios años y algunas de sus secciones no cumplen con los criterios de diseño que se usan normalmente para las carreteras. En consecuencia, carece de las propiedades geométricas que permitirían que esta línea sea útil para una adecuada mejora de la vía actual.

En determinados puntos cruciales se ha tenido en cuenta la prolongación de la vía (curvas) y el mejoramiento de los taludes inestables, que deben excavar y construirse debido a la conformación del material rocoso suelto y la roca fija fracturada. Muros de contención de mampostería de piedra.

Dado que las vías tienen entre 3 y 6 metros de ancho en su trazado, no es posible desarrollar ningún peralte para las curvas debido a la falta de tangentes mínimas y contracurvas horizontales. Se requieren curvas de radios más pequeños sin visibilidad y cambios bruscos de velocidad porque no hay señalización de advertencia.

Los caminos que existen actualmente se construyeron para adaptarse a la topografía del terreno, lo que da como resultado numerosas curvas y curvas de forma irregular con radios mínimos de 6 metros.

Los fuertes taludes que se descubren, para impedir secciones en zonas rocosas, también producir contrapendientes, particularmente en los cruces de barrancos. Estos fuertes desniveles traen consigo también la dificultad de la erosión de la plataforma y particularmente en las zanjas de tierra, que no soportan las altas velocidades de las aguas.

La reconstrucción de los canalones y los badenes de mampostería en este caso se han tenido en cuenta en determinados puntos clave.

Debido a la extracción de la caña de azúcar, que se esparce a lo largo de la carretera durante el acopio y transporte, existen varias zonas en el tramo Sayan - Acotama donde existe presencia de materia orgánica superficial. Estos residuos orgánicos deben ser eliminados antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre mantenimiento de la carretera y el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023?

1.2.2. Problemas Específicos

- ✓ ¿Cual es la relación entre la conservación de plataforma y taludes con el estdio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023?

- ✓ ¿Cual es la relación entre conservación de calzada en afirmado con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación mantenimiento de la carretera y el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar la relación entre la conservación de plataforma y taludes con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.
- ✓ Determinar la relación entre conservación de calzada en afirmado con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

1.4. Justificación de la investigación

El actual proyecto se justifica en base a los deseos y anhelos de los lugareños, quienes Hace más de 8 años que utilizan esta vía para mejorar el tránsito vehicular y trasladar sus productos ganaderos y agrícolas a los mercados cercanos. para venderlos a los vecinos de la zona. público exigente. Sin embargo, el camino no se ha mantenido ni renovado y, como resultado, los lugareños no tienen de una infraestructura vial adecuada. En este sentido, es necesario el mantenimiento y rehabilitación de la vía.

1.5. Delimitación del estudio

✓ Delimitación espacial

La investigación se llevará a cabo en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán

Delimitación temporal

Entre los meses de enero y mayo de este año se desarrollará la investigación. Tiene en cuenta la documentación de los diversos sucesos durante los períodos de tiempo relevantes, así como las encuestas de la población local.

✓ Delimitación social

Los sujetos de investigación son los participantes:

- El tesista Alva Quito Milton Yhoel
- Asesoramiento: Mg. Pozo Gallardo Emerson David

1.6. Viabilidad del estudio

Dado que existen registros documentales disponibles, la capacidad de proceder de la investigación no está restringida por la accesibilidad de la información. facilidades que fuesen pertinentes para observar los procedimientos vigentes y levantar la data necesaria. Con relación a los requerimientos económicos, se cuenta con la disponibilidad de los mismos para poder asumir lo que ello involucre. Por qué no se realizarán experimentos que necesiten equipo especializado.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Mantenimiento de carreteras

Rubio (2021) con su tesis titulada “Propuesta de un plan de mantenimiento para la vía de acceso al parque natural Chicaque en el municipio de Soacha, Cundinamarca.” realizada en la Universidad Catolica de Colombia para obtener la designación de ingeniero civil como título profesional, siendo así que plantea el objetivo Establecer un plan de mantenimiento rutinario para la vía de acceso al Parque Natural Chicaque teniendo en cuenta la metodología de recuperación establecida en el Manual para el mantenimiento de la red vial secundaria y el Manual de mantenimiento de carreteras del INVIAS, siendo así que en la parte metodológica La metodología planteada una metodología descriptiva que combina un enfoque cualitativo y cuantitativo es la base para el desarrollo de la investigación. de los daños identificados en los tramos que se definan en la vía de estudio, finalmente concluye el autor Se concluye que el resultado obtenido en la clasificación cualitativa se debe a la intervención de mantenimiento ejecutada en el primer semestre del año 2021, antes de este tiempo el resultado de esta inspección habría lanzado otros resultados y por consecuencia las actividades de mantenimiento y conservación vial supondrían una cantidad mucho mayor a lo reflejado en el documento. De las fallas que se presentaron en el tramo se evidencia que las que tienen más presencia son la pérdida de agregados y la

sección de drenaje inadecuado, se considera que la presencia de estos sedimentos son resultado del anterior mantenimiento y una limpieza insuficiente.

Rodríguez (2018) con su tesis que se titula “Modelo de gestión de conservación vial para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular en los caminos rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo” presentada a la Universidad Técnica de Ambato El objetivo es evaluar la mejor estrategia de gestión en situaciones donde la protección del VI es crucial, aminorando el costo del mantenimiento de las carreteras y las operaciones de los vehículos en aquellas carreteras rurales donde se cree que las poblaciones vulnerables no pueden transportarse adecuadamente, lo que restringe los vehículos. mientras que debido a que los valores son cuantificados y este proceso se realizará durante todo el año, el autor sugiere una investigación preexperimental cuantitativa en el apartado metodológico del estudio, por lo que se denomina longitudinal porque la recolección de la data lo obtenemos varios periodos de tiempo, mientras su metodología esta basada en una exploración preexperimental de tipo cuantitativo debido a que este proceso se realizará en un periodo de tiempo a lo largo del año.

Carvallo (2016) plantea la meta de implementar un sistema de conservación para las carreteras del Ecuador, de manera que se mantengan en un estado constante de viabilidad, garantizando la seguridad y el confort necesarios. Lo hace en su tesis, “Implementación de un sistema de mantenimiento vial en el Ecuador, aplicación a la carretera Cuenca (el Salado) - Léntag”, que presentó en la

Universidad Politécnica de Valencia con la intención de optar por cursar el grado de maestría. en transporte, territorio.

llevado a cabo, dado que el autor sugirió en el apartado de metodología de la investigación que la investigación se desarrolle sobre la base de una metodología de carácter descriptivo con un enfoque cualitativo y cuantitativo de los daños identificados en los tramos que se definen en la ruta de estudio . FinalmenteLa conclusión del mantenimiento vial se ha restringido al mantenimiento rutinario del sistema de drenaje y la franja vial por parte de microempresas de trabajadores cercanas a la ruta de estudio. Por otro lado, debido a que el camino generalmente necesita reparación o reconstrucción y el deterioro ha avanzado hasta el punto en que se requieren intervenciones más costosas, se ha realizado un trabajo reactivo en él. Para mantener la condición de la inversión, se prevé que habrá más problemas además del simple seguimiento del desarrollo de los componentes individuales de la infraestructura. Debido a las intervenciones del gobierno, más del 68 por ciento de la red de carreteras de Ecuador se encuentra en buenas condiciones, pero a medida que ha pasado el tiempo y las condiciones han cambiado de lo previsto en el momento del diseño, algunas de ellas han comenzado a mostrar signos de problemas antes de lo previsto. esperado. Son necesarias medidas de mejora para que funcione mejor de lo previsto.

Estudio de Suelos

García (2019) con su tesis titulada “Estudio de la técnica de suelo-cemento para la estabilización de vías terciarias en Colombia que posean un alto contenido de caolín” presentada a la Universidad Catolica de Colombia, cuya meta fue

obtener la designación de ingeniero civil como título profesional con el fin de determinar los valores de resistencia de un suelo tipo caolín fino y su potencial uso en carreteras, el objetivo de este estudio es Mediante ensayos de respuesta a cargas monotónicas, analice la actuación físico-mecánico de una mezcla suelo-cemento en el laboratorio. Es por esto que el estudio se denomina longitudinal porque la recolección de la data lo obtenemos en varios puntos durante un período específico; y finalmente, el autor concluye que Por otro lado, se puede decir que el estado de saturación del material también es un problema. Esto se debe a que los valores están cuantificados y este proceso se realizará durante todo el año. experimentar una reducción de la resistencia de hasta un 50% en cantidades superiores al 8%. Para evitar que el agua aportada por las situaciones climáticas perjudique la resistencia del suelo, es importante disponer de sistemas de drenaje eficaces o aumentar la impenetrabilidad de los materiales en el caso de suelos finos estabilizados con cemento.

Azanza (2020) con su tesis titulada “Caracterización Dinámica de Estabilizados Suelo-Arena-Emulsión” presentada a la Universidad Nacional de Rosario Argentina cuya meta es obtener el grado de maestro en Ingeniería Vial, determinado la problemática consignamos el siguiente objetivo: Incentivar a la provincia de Santa Fe a optimizar y reimplementar el SAE como base y subbase de los pavimentos flexibles. Adicionalmente, se desarrollará el estudio de la misma estabilización con espuma asfáltica (SAAE), incluyendo combinaciones en la estabilización SAA (Soil-Sand-Asphalt), e incluyendo, de acuerdo con las normas internacionales que se proclamarán próximamente, en BSM (Materiales

Estabilizados con Betún), el autor sugiere en la parte metodológica de la investigación una exploración pre - experimental cuantitativa, como resultado se cuantifican valores y se realizará este proceso i. Lo primero que se puede hacer es confirmar que los resultados obtenidos son equivalentes en cuanto a la metodología de prueba para su dosificación SAE, la cual se basa en los parámetros de corte “c”, cohesión y ángulo de fricción interna. mediante el uso del Ensayo Triaxial Estático (STT) y la combinación de los resultados de los ensayos de Compresión Simple (UCS) y Resistencia a la Tracción Indirecta por Compresión Diametral (ITS). No es necesario enviar estas pruebas más frecuentes y sencillas a laboratorios centrales o externos porque se pueden realizar en cualquier sitio de construcción.

Pico (2016) con su tesis titulada “Análisis comparativo de la estabilización de la subrasante de la vía entre las comunidades de Teligote y Masabachos de la parroquia Benítez Cantón San Pedro de Pelileo, con cal y cloruro de sodio para realizar el diseño de pavimentos de la misma.” presentada a la Universidad Técnica de Ambato Ecuador con la finalidad de obtener la designación de ingeniero civil como título profesional. Una vez identificado el problema se establece el siguiente objetivo: Diseñar una vía para el colectivo de Teligote y Masabachos del curato Bentez con su respectiva estabilización. En el apartado metodológico de la investigación, el autor sugiere una investigación preexperimental cuantitativa debido a los valores cuantificados, y este proceso se llevará a cabo durante un período de tiempo a lo largo del año, por lo que se

denomina longitudinal porque el proceso tomará lugar a lo largo de todo el año. En el Curato Bentez del cantón San Pedro de Pelilo, la comunidad de Teligote y Masabachos se beneficiará económicamente con el mejoramiento de la infraestructura vial de este estudio, que apoyará el crecimiento económico local. Dado que la capa superficial de la carretera se está deteriorando actualmente, el tráfico vehicular enfrenta una serie de problemas porque compromete la seguridad. Los valores de CBR obtenidos en las mezclas de suelo-cal y suelo-cloruro de sodio hechas para la presente investigación se utilizarán como parámetros para comparar las ventajas de agregar un agente estabilizador a un suelo inestable.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Mantenimiento de carreteras

Valdez (2018) en cuya tesis “Mantenimiento de la trocha carrozable tramo suycutambo taqrachullo (canccahua, gallocasa), c.c. Cerritambo, distrito de Suykutambo” cuyo estudio tiene por objeto el mantenimiento del tramo Canccahua, Gallocasa de la vía calzada Suykutambo Taqrachullo. C Cerritambo, distrito de Suykutambo-provincia de Espanar-Cusco, con el fin de restablecer la transitabilidad de la referida vía y dotar la construcción del sistema de alcantarillado necesario. La metodología para el tipo de exploración, el presente trabajo satisface los requerimientos de procedimiento de investigación aplicada, para lo cual se utilizó el discernimiento de ingeniería civil, con proposito de dar solución a un problema de un lugar específico, la población, y la muestra es lo que

corresponde a la trazado de una vía de carruajes con una longitud de 11.829 km. entre el barrio Suycutambo y el puente Taqrachullo.

En conclusión, el diseño geométrico de la red vial departamental se trabaja siguiendo los lineamientos especificados en el Manual Técnico de Mantenimiento Periódico. Los CBR de la sub-base que se descubrió en la vía, según la exploración de suelos y el estudio de demanda, fueron tomados en cuenta al momento de diseñar la afirmación de la vía, lo que llevó a un espesor de 15 cm.

Rojas (2018) con su tesis, “Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaja - Chazuta, 2018” presentada en la Universidad Cesar Vallejo presentada con la finalidad de obtener el grado académico de Ingeniería civil, con mención en Dirección de empresa de la construcción, Para conocer cómo incide la gestión del mantenimiento vial en la satisfacción de los usuarios de la carretera Shapaja-Chazuta en el año 2018, la propuesta metodológica de la investigadora es utilizar un diseño de tipo correlacional, que a juicio de Hernández, Fernández y Baptista es un método más confiable . Los resultados de los datos de satisfacción del usuario, que arrojan resultados de un coeficiente de correlación positivo de 0,891 y una significación bilateral de 0,000, permiten concluir poca capacidad de gestión de mantenimiento en la vía donde se realiza la investigación. En consecuencia, estos aportes son una certeza estadística la cual confirma una relación causal directa y significativa entre las variables de estudio, y en consecuencia, existe una influencia de la gestión de alimentos en la ley.

Lecca (2018) con su tesis “Mantenimiento periodico para el pavimento asfaltico del tramo de la carretera nacional, emp.pe-1nl desde Sajino (km. 0+000)- C.P la Saucha (km.5+600), distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura” presentada en la Universidad Nacional de Piura con la finalidad de obtener la designación de ingeniero civil como título profesional, propone como objetivo un Mantenimiento Periódico del tramo de la carretera: EMP.PE-1NL DESDE SAJINO (KM 0+000)- C.P LA SAUCHA (KM. 5+600), Debido a la cuantificación de valores y a que este proceso se realizará a lo largo de todo un año, el autor sugiere una indagación descriptiva de tipo cuantitativo en el apartado metodológico de la indagación. Es por eso que la investigación se denomina longitudinal por el acopio de la data se realiza durante varios momentos en el tiempo. El autor concluye diciendo: “Se verificó el estado actual del tramo vial: EMP.”. PE-1NL DESDE SAJINO (KM 0+000)-CP LA SAUCHA (KM. 5+600), empleando la técnica PCI. EMP es una de las posibles soluciones para el estado reciente del tramo de la trocha carrozable. PE-1NL DESDE SAJINO (KM 0+000)-CP LA SAUCHA (KM. 5+600), que ayudará al mantenimiento del pavimento flexible.

Se creó una estimación de costos de conservación periódico y rutinario para que se pueda realizar posteriormente y beneficie a la comunidad de Sajinos, al centro poblado La Saucha y al barrio Paimas.

Estudio de Suelos

Según (Becerra , 2020) con su tesis “análisis y estudios de suelos y su aplicación para el mejoramiento del tramo 19 de una carretera en la provincia de coronel portillo Ucayali 2018” presentada en la Universidad Privada del Norte cuya finalidad de obtener la designación de ingeniero civil como título profesional plantea como objetivo mayor es determinar el impacto del análisis del estudio de suelo, establecer la capacidad de soporte del pavimento de la carretera desde el kilómetro 19+050 hasta el kilómetro 22, y trazar los espesores de mejoramiento de suelo de la carretera Coronel Portillo - Ucayali, Debido a que los valores son cuantificados y este proceso producirá una descripción cuantitativa del proceso, el autor sugiere una investigación de nivel descriptivo de tipo cuantitativo en el apartado metodológico de la investigación. Las características físico-mecánicas para el mejoramiento del suelo se pudieron conocer mediante relevamientos de campo a lo largo de todo el camino. Estos estudios identificaron tapetes y capas de componentes inadecuados de espesor cambiante, incluidos suelos limosos, grava-limo arcilloso, mezclas de arena-limo arcilloso y suelos arcillosos (tanto orgánicos como inorgánicos). Se pudo confirmar y implantar la capacidad de soporte del suelo, que establece la CBR del suelo, debido a que este atine al 95% de la densidad máxima seca.

También habrá suelos cuyo contenido de humedad esté demasiado alejado del contenido de humedad ideal; todo se debe a que la compactación de este suelo es insuficiente para la etapa de mejoramiento.

Sucapuca (2020) con su tesis “Estudio de suelos y canteras para el mejoramiento y construcción de la carretera Ayo-Huambo, provincia de Castilla y

Caylloma, tramo Ayo - Canco, subtramo km.9+600 a km. 13+849.64, Arequipa” presentada en la Universidad Nacional de San Agustín Arequipa con la finalidad de obtener la designación de ingeniero Geólogo como título profesional, plantea el objetivo: Determinar que los componentes del rasante y capa afirmada de la vía Ayo-Canco cumplen con los requisitos técnicos que aseguren su estabilidad y permitan la comunicación y aprovechamiento de ambas márgenes del río como fuente de trabajo, mientras que en el apartado metodológico de la investigación, el autor sugiere una investigación preexperimental de tipo cuantitativo porque se cuantifican valores y este proceso se llevará a cabo durante un período de tiempo que. La base confirmada tendrá una estructura de 8" (20 cm). El rango de CBR para el diseño de la afirmación se ha establecido en 42 a 95 por ciento de la densidad seca máxima. A la profundidad del estudio, no se descubrió el nivel freático. Las canteras que han sido sugeridos para producir el material son compatibles.

requisitos técnicos para su uso con él. A los efectos de la construcción de caminos, las fuentes de agua son suficientes.

Gomez (2019) con su tesis titulada “La mecánica de suelos en el mejoramiento de la infraestructura del estadio Huancayo” mostrada en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión con finalidad de obtener la designación de ingeniero Geólogo como título profesional. En consecuencia, pone en entredicho el objetivo propuesto por la investigación de conocer las características mecánicas de los suelos para diseñar las cimentaciones para el mejoramiento del estadio de Huancayo. Este trabajo de tesis incluye aspectos de interpretación geotécnica, por lo que su desarrollo es descriptivo, analítico y explicativo. El autor propone así una en el apartado metodológico de la

investigación. Según la norma E-030 del Reglamento Nacional de Edificación, se recomienda la capacidad admisible de las zapatas con vigas de cimentación en ambos sentidos o placas de cimentación por ser inferior a 1 punto 50 kg/cm². También concluye que la acumulación de datos se realizó durante un período de tiempo. Los hallazgos del presente informe solo son aplicables a edificios sin sótanos. Es conveniente el hecho de que todos los componentes estructurales estén calculados y soportados a la misma profundidad de acuerdo con los lineamientos de diseño sísmo resistente. Es necesario densificar adecuadamente el fondo de la excavación para evitar situaciones de inestabilidad provocadas principalmente por el estado suelto en que pueden quedar los suelos de apoyo de las zapatas durante la construcción, lo que altera por completo sus propiedades naturales.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. Mantenimiento de carreteras

Según Brito (2016) nos dice que; El mantenimiento vial se refiere al trabajo minucioso que se lleva a cabo para potenciar el tráfico tanto de vehículos como de peatones con el fin de ofrecer un servicio de transporte suficiente de acuerdo con la normativa vigente. En algunas zonas tienen diferentes limitaciones, por lo que la rehabilitación no siempre se realiza en sectores o distritos alejados. Al buscar formas de mejorar continuamente las vías vecinales en relación con los servicios ofrecidos, en oportunidades se opta por la pavimentación porque el tiempo de vida es significativamente mayor si el coste de inversión en comparación con todas las fallas es significativamente más realizable y beneficioso para los lugareños generando el desarrollo de la población. Debido a

que son creados por la fricción y el movimiento repetido de las llantas del vehículo, los pavimentos se deterioran con el tiempo y esto afecta la rodadura.

La conservación de vías tiene varias etapas:

a) Mantenimiento Rutinario: Son tareas rutinarias y cotidianas que se realizan en las carreteras para mantenerlas en buen estado y libres de alteraciones que compliquen el tráfico y mantener su estado original después de su construcción e instalación. Dependiendo del estado de la carretera, estas reparaciones se pueden hacer de manera manual o mecánica. Sin embargo, tienden a ser automatizados y mejoran el acabado al ras.

b) Mantenimiento Periódico: Son tareas que deben completarse, programarse ocasionalmente y que requieren más esfuerzo de lo habitual. En carreteras departamentales, se planifica cada tres años o en función de la dureza del firme, y consiste en pavimentar en todo su recorrido la vía de terracería con un exiguo de 10 cm de asfalto. Limpieza, construcción o reparación de alcantarillados, restauración de badenes, conservación de puentes, limpieza y reforma de zanjas, reemplazo de señalización: este tipo de mantenimiento generalmente lo realizan empresas privadas mediante licitación pública de una entidad como la Subdirección de Caminos en colaboración con la parte administrativa.

Normatividad de Conservación Vial

- ✓ Compendio de Inventarios Viales aceptado por Resolución Directoral N° 09-2014-M.T.C/14, 03 abril 2014

✓ **Manual de carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial**

Compendio para el Mantenimiento o Conservación de Carreteras, aceptado y publicado por Resolución Directoral No. El Compendio aprobado es un registro de carácter reglamentario y de obligado cumplimiento en la circunscripción del Perú según el Decreto No. 08-2014-MTC/14, de fecha 27 de marzo de 2014, y el artículo 18 del Reglamento Nacional para la Gestión de la Infraestructura Vial. Las compañías privadas y los ingenieros responsables, que presten servicios de realización y control en las actividades de mantenimiento vial, deberán apegarse estrictamente a los reglamentos, normas y buenas prácticas de ingeniería de la entidad. Para planificar y operar las diversas actividades de conservación frecuente y periódico en el proceso de ejecución vial y mantener los niveles de servicio deseados, este compendio de mantenimiento vial tiene como objetivo proporcionar los criterios definidos y adecuados. incluyendo las partes constituyentes adicionales de la pista.

Patrimonio Vial

El Patrimonio Vial, que consiste en toda la infraestructura vial, se valora en relación con otras cosas y se expresa en moneda nacional. Sus componentes incluyen el derecho a la tierra, la construcción fundacional y la capa superior. El desembolso de recursos financieros, maquinarias y la mano de obra de miles de vecinos que en el pasado trabajaron sin ayuda estatal en forma de acción cívica por falta de equipamiento, derivó en la actual infraestructura vial que ha beneficiado a la población. A la fecha, estos vecinos están trabajando

en 23 proyectos para mejorar la infraestructura vial existente, la mayoría de los cuales fueron construidos sin orientación técnica y, en algunos casos, requieren corrección.

Niveles de Servicio

Al ser una medida tanto cualitativa como cuantitativa, los grados de servicio se utilizan para calcular la capa de la superficie de rodadura y las condiciones del servicio prestado en una carretera. , componente estructural, y la eficiencia y seguridad del tráfico rodado. Los indicadores de cada camino se determinan de manera diferente variables exógenas y factores técnicos vinculados con la satisfacción del usuario, incluida la rentabilidad y la seguridad de los recursos. Al mantener las carreteras de acuerdo con la altura de calidad de la prestación, las tareas se completan de acuerdo con estándares aceptables y no se miden por las acciones realizadas. El propietario del camino debe mantener el camino de acuerdo con los términos del contrato, con un pago basado en qué tan bien se presta el servicio.



Figura 1 Mantenimiento de la carretera Sayan - Acotama

Superficie de Rodadura Afirmada

Carreteras Afirmadas Deterioros y fallas

La celeridad de movimiento vehicular, la fuerza centrífuga en las curvas de la trayectoria del vehículo y cualquier desgaste superficial o grietas en caminos sin pavimentar (no pavimentados) se utilizan para evaluar su transitabilidad.

Tabla 1
Fallas deterioros en carretera no pavimentadas

Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad
01	Deformidad	Holladura/desmoronamiento < 5 cm Holladura /desmoronamiento entre 5 cm y 10 cm Holladura /desmoronamiento ≥ 10 cm
02	Desgaste	Perceptible al beneficiario, pero calado < 5 cm calado entre 5 cm y 10 cm calado ≥ 10 cm
03	Rodera (Hoyo)	Pueden repararse por conservación rutinaria Se necesita una capa de material adicional Se necesita una reconstrucción
04	Ondulaciones de superficie	Sensitivo al beneficiario, pero calado < 5 cm Calado entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad ≥ 10 cm
05 y 06	Barro y desboque de agua	En la temporada de lluvias, puede haber viajes pobres o imposibles Sin niveles de gravedad definidos

Fuente : Mnuar de careteras Mantenimiento o Conservación, 2018

2.2.1.1. Conservación de plataformas y taludes

Limpieza de calzada y bermas

Para mantener el camino y los arcenes libres de obstrucciones, basura y otros objetos que caen o son arrojados sobre él, este trabajo implica la eliminación manual de todos los materiales extraños del camino y los arcenes. La meta es conservar la superficie plana exento de materiales sueltos, que pueden incluir:

- ✓ Objetos extraños en el area que contaminarían rápidamente la capa superior, como arcilla, lodo, tierra vegetal, vegetación, excrementos de animales, basura y desechos orgánicos.
- ✓ Vidrio, hierro, cantos, ramas, varios elementos acumulados y cualquier objeto raro potencialmente peligroso son ejemplos de materiales que pueden dañar los vehículos.

Limpieza de derrumbes y huaicos menores

Para mantener el camino despejado y seguro para los usuarios, este trabajo consiste en limpiar los deslizamientos de tierra y otros escombros relacionados con los deslizamientos de tierra del camino y los arcenes. Habrá un máximo de 15 m³ de volumen total de material a evacuar. Esta tarea se realiza frecuentemente a mano.

Estabilización de Taludes

Con base en estudios geotécnicos de estabilización previos, esta obra incluyó obras específicas de estabilización tales como nivelación o desvío de taludes, desvío de agua a través de sistemas de drenaje superficial y subterráneo y/o trabajos de impermeabilización.

Corrección de la plataforma en puntos críticos

Estos trabajos incluyen la realización de movimientos de tierra para mejorar la colocación o ampliación de andenes en determinados puntos clave de la vía, estudios de ingeniería de diseño geométrico.

Para evitar zonas inestables o corregir el trazado en un punto crucial, la meta es resolver o perfeccionar los detalles del diseño geométrico de la vía. Los requisitos descritos en el Manual de aplican a esta actividad.

carreteras: especificaciones técnicas generales de construcción vigentes.

2.2.1.2. Conservación de calzada en afirmado

Bacheo en afirmado

Según Ministerio de transportes y comunicaciones, (2018) nos dice:

Utilizando material de cantera o de préstamo, este trabajo consiste en reparar pequeñas zonas deterioradas y zonas blandas del afirmado con equipo ligero y/o manual.

La meta es rellenar grietas, depresiones, pozos y otras irregularidades que representan una amenaza para el flujo de tráfico y evitar que la capa afirmada se deteriore más rápido. (p. 257)

Perfilado de la superficie sin aporte de material

Según el Ministerio de transportes y comunicaciones (2018) nos dice: El material de la superficie de la plataforma de la vía se moldea y compacta como parte de este trabajo.

Mejorar la superficie de rodadura es el objetivo para mantenerla allí.

Circunstancias idóneas de comodidad y transitabilidad del usuario.

Cuando el pavimento de una carretera está suelto y el grosor del material comienza a degradarse, o cuando una irregularidad en la superficie, como el encalado, afecta la capacidad de la carretera para soportar el tráfico, es necesario perfilar.

La realización de esta actividad se e función a lo dispuesto en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción, según corresponda. (p. 259)

Perfilado de la superficie con aporte de material

Según el Ministerio de transportes y comunicaciones (2018) explica: La reposición del material superficial perdido por desgaste, erosión, etc. es lo que conlleva esta obra. El trabajo incluye escarificar, formar y compactar el material de relleno adecuado. Los objetivos de la obra incluyen restaurar el bombeo original de la vía en tramos de una longitud respetable y mejorar la capa superficial y la pendiente. (p 261)

reposición de afirmado

Según el Ministerio de transportes y comunicaciones (2018) nos dice: Esta operación consiste en escarificar la capa que ha sido confirmada, agregar más material, conformar la plataforma y compactarla. La meta es recobrar el grado de la superficie plana de rodadura.

Por lo general, esto se hace cuando la capa superficial ha perdido más de la mitad de su espesor o cuando la superficie es irregular y dificulta el paso del tráfico. (p. 283).

Control de polvo mediante riego de agua.

Según el Ministerio de transportes y comunicaciones (2018) nos dice: Irrigar la superficie de la carretera es lo que implica este proyecto para prevenir generación de polvo, que es malo para los pobladores y, en general, malo para el medio ambiente. Además, la acumulación persistente de polvo provoca la pérdida de material fino, lo que debilita la capa reafirmante. (p 261).

2.2.2. Estudios de suelo

2.2.2.1. Ensayos de suelos

Según Duque & Escobar (2002) En el diseño, la mecánica del suelo es el uso de las leyes de la mecánica y la hidrodinámica a las cuestiones de los posos y otras reuniones libres de partículas fuertes que se producen debido a la desintegración mecánica o compuesto de rocas, si contienen materia natural.

Incluidos en la mecánica de suelos son:

- ✓ Teorías que explican cómo se comportarán los suelos bajo cargas, en base a la simplificación necesaria dado a la situación presente de la conjetura.
- ✓ Exploración de las características físicas de los suelos.

- ✓ Utilizar conocimientos empíricos y teóricos a problemas del mundo real.

En el caso del estudio, las partes de suelo que ya estaban en el laboratorio fueron categorizadas y escogidos de acuerdo con las prácticas y criterios establecidos en la norma ASTM D-2488/2006.

Las pruebas subsiguientes se realizaron en las muestras de suelo que se recolectaron:

Ensayos para Suelos

- ✓ Análisis Granulométrico
- ✓ Límites de Consistencia (Límite Líquido y Límite Plástico e Índice de plasticidad).
- ✓ Clasificación SUCS.
- ✓ Clasificación AASHTO
- ✓ Cantidad de Humedad
- ✓ prueba de Proctor Modificado
- ✓ Prueba de CB Normas internacionales ASTM 2006 y nacionales como la EG 2000 fueron usadas en este estudio.

2.2.2.2. Estudios de Canteras y fuentes de Agua

El examen de canteras y fuentes de agua se realizó para decidir el volumen absoluto de canteras elegidas para el examen, que se aprovecharán y deberán solucionar las necesidades de la calle a la que se hace alusión tanto en calidad como en cantidad.

Encontrar las canteras y las fuentes de agua a lo largo del segmento de revisión es donde comienza el trabajo. Tras la revelación de las canteras, se construyen pozos exploratorios de los que se toman pruebas delegadas en las cantidades esenciales para su evaluación adicional y manipulación en el laboratorio. En esta línea, se eligieron los bancos de materiales más adecuados.

El ciclo dinámico tuvo en cuenta la potencia accesible, las propiedades geotécnicas adecuadas comparables a su utilización, la distancia a la zona que se iba a aprovechar y el gasto de transporte; se prohibieron los bancos de materiales que estuvieran situados en zonas alejadas y tuvieran un acceso problemático por carretera.

Ensayos para calidad de canteras para sub-base y base granular

- Estudio Granulométrico
- Material que pasa el tamiz N° 200
- Capacidad de humedad de los suelos
- Límite Líquido
- Límite Plástico
- Clasificación SUCS Y AASHTO
- Proctor Modificado.
- C.B.R
- Abrasión

- Equivalente Arena
- Sales solubles
- Elemento Orgánico
- Fracciones Chatas y Alargadas
- Porcentaje de caras fracturadas
- Gravedad Específica y Absorción de Agregado Fino



Figura 2 Material muestra de Cantera

Fuentes de Agua

- Remanentes sólidos (ppm)
- Sulfatos declarados como $\text{SO}_4 +$
- Cloruros declarados dos como $\text{CL} -$ (ppm)
- Material Orgánico (ppm)
- Concentración de Hidrogeno (PH)

2.2.2.3 Pavimentos

El método de diseño a llevarse en cuenta en este estudio obedece al tipo de solución a darse en los tramos estudiados, de acuerdo al tipo de suelo, clima, etc El diseño de estos tramos corresponden a diseños para bajo volumen de tráfico, de acuerdo al manual de la AASHTO; además de estar de acuerdo al estado actual de la carretera, teniendo lo siguiente

Esta área se encuentra en mal estado, por lo que se ve conveniente que se debe perfilar y compactar, las áreas que necesitan rellenar se compensara con material de corte y/o material de préstamo, que seria de la cantera 5+280 o cantera 8+900. Todas las zonas que necesiten compensaciones, rellenos etc, se harán de acuerdo al plano de secciones

2.3 Bases filosóficas

Mantenimiento de carreteras

En numerosos debates se suele afirmar que el principal fundamento de la falta de mantenimiento de nuestras calles (y carreteras urbanas) es el dinero. Por razones desconocidas (recesión monetaria, problemas para apoyar los planes financieros, ausencia de voluntad política, etc.), la clara ausencia de activos hace que el mantenimiento de las calles sea importante, lo que, como ya se ha explicado en un artículo anterior, provoca malas condiciones en el entorno y da lugar a un mayor riesgo de accidentes, una restricción de la velocidad del transporte de vehículos, limitaciones en la entrada y la elección por parte de los usuarios de

itinerarios con tiempos de viaje más largos. Es de vital importancia destacar que un mantenimiento despilfarrador genera mayores gastos para los clientes en cuanto a tiempo de desplazamiento, gastos del vehículo y colisiones automovilísticas. En el momento en que se consideran los costes de transporte completos, se aborda la avocación monetaria a las limitaciones del plan financiero.

No obstante, en nuestro grupo de exploración hemos elaborado modelos que, incluso con planes de gastos restringidos, pueden ampliar el estado de toda una organización en lugar de sólo una calle, considerando asimismo algunas capacidades objetivo (gastos financieros, gastos sociales y gastos naturales). En cualquier caso, para comprender mejor la cuestión, describiré la complejidad intrínseca de este tipo de problema y daré explicaciones de por qué numerosos supervisores de programas de mantenimiento de calles realizan movimientos que ni siquiera se acercan a la excelencia. Yepes (2019)

Estudios de suelo

El material de construcción más común utilizado en las prácticas de ingeniería civil es el suelo, que soporta una variedad de estructuras, incluidos edificios, carreteras, puentes, canales y torres. El suelo también se utiliza para construir diques, relieves de taludes para áreas urbanas y muros de tierra reforzados con geotextil. Las pendientes cortadas, los terraplenes de las carreteras y otras estructuras están hechas de tierra.

Cubren varias necesidades en los proyectos: son los componentes de equilibrado del talud y, al mismo tiempo, dan solidez a los siguientes componentes

de tratamiento del talud, por ejemplo, canales, terraplenes, diseños y vegetación que salvaguardan el suelo.

Posteriormente, es importante concentrarse en los suelos desde diferentes puntos y necesidades dentro de la estructura de las prácticas de diseño estructural. La inmersión del suelo y su impacto en la precariedad del talud, la seguridad del suelo frente a los ciclos de desintegración del agua o los cambios de volumen y oposición tras la desecación son algunas de las formas de comportamiento en las que debe centrarse la mecánica del suelo para resolver los problemas habituales relacionados con los materiales terrestres. (Duque, & Escobar (2016)

2.3. Definiciones de términos básicos

Indicador de vacío: La razón de vacíos es el volumen del vacío en razón con el volumen de los sólidos. Se representa con la letra "e.". La representación decimal de e es V_v/V_s .

Porosidad: El volumen de los vacíos en razón con el volumen total se denomina porosidad. "n" sirve como su símbolo. Usualmente expresado como un porcentaje, $n = V_v/v$.

$$1/n = V/V_v = (V_v + V_s)/V_v \quad 1/n = 1 + (1/e) = (1 + e)/e$$

$$n = e/(1 + e) \rightarrow (K) \quad 1/e = (1/n) - 1 = (1 - n)/n$$

$$e = n/(1 - n) \rightarrow (L)$$

En las ecuaciones (K) y (L), la porosidad se expresa como un cociente y mas no en porcentaje.

Nivel de saturación: La proporción entre el volumen de agua y el volumen de vacíos determina el nivel de saturación. S se utiliza para representarlo. $S = V_w/V_v$

La saturación generalmente se expresa como un porcentaje, donde cero indica suelo completamente seco y 100 indica suelo completamente saturado.

Proporción de vacíos de aire: Cociente entre el volumen de aire y el volumen total es lo que determina esto. Expresado adicionalmente en porcentaje, $n_a = V_a/V_A$. Contenido de aire: El contenido de aire se determina dividiendo el volumen de aire por el volumen de vacíos, con la fórmula $n_a = V_a/V_v$ y $n_a = n \cdot a_c$.

Contenido de agua: La proporción entre la masa de agua y la masa de sólidos se conoce como contenido de agua (w). El contenido de humedad (m) también se denomina $w = M_w/M_s$. utilizado como decimal en el cálculo pero expresado como porcentaje.

densidad del material a granel del suelo.: La densidad de masa granel se define como la masa total (M) por unidad de volumen (V) $D = M/V$

Densidad de masa seca: La cuantía de materia sólida por unidad de volumen total se conoce como densidad de masa seca. $d = M_s/V$

Densidad de masa saturada: La densidad aparente del suelo en su máxima saturación se conoce como densidad aparente saturada (Sat). $Sat = M_{SAT}/V$

Densidad de masa sumergida: El suelo está sumergido cuando está presente en el agua. La cuantía de suelo sumergido por unidad de volumen total se conoce como densidad de masa sumergida $= M_{SUB}/V$.

Densidad de masas de sólidos: La proporción entre la masa sólida y el volumen sólido se conoce como densidad de masas de sólidos $D_s = M_s/v_s$.

2.5. Formulación de la hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

El mantenimiento de la carretera se relaciona con el estudio de suelo en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023..

2.5.2 Hipótesis específicas

- ✓ la conservación de plataforma y taludes se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.
- ✓ La conservación de calzada en afirmado se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

5. Operacionalización de variable e indicadores

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables

Variab.	Definición conceptual.	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variab. (X): MANTENIMIENTO DE CARRETERA	Son actividades en las que se retoma el sector productivo a través de trabajos de mantenimiento correctivo en las vías que aumentan la demanda a través de los servicios de transporte, y los vecinos se benefician de estos servicios básicos a medida que las vías llegan al final de su vida útil. Debido a que tiene una vida útil, siempre comienza a deteriorarse. Integre las herramientas adecuadas o técnicas básicas para fortalecer su camino. (Marchan, 2016)	Para garantizar un transporte cómodo, seguro y asequible, se toman muchas medidas para mantener la integridad física de varios componentes de las carreteras. Sin embargo, la encuesta se realizó en una escala de Likert para comparar resultados. (Alva, 2023)	D1. Conservación de plataformas y Taludes D2 Conservación de la calzada en afirmado	D1.1 limpieza de calzada y bermas D1.2. Limpieza de derrumbes y huaycos D1.3 Estabilización de taludes D1.4 Corrección de plataforma en puntos críticos D2.1.Bacheo en afirmado. D2.2Perfilado de la superficie D2.3 perfilado con aporte de material D2.4 Control de polvo mediante riego de agua	T: Encuesta I: Cuestionrio
Variab. (Y): ESTUDIO DE SUELOS	La mecánica de suelos es la aplicación de las leyes de la mecánica y la hidráulica a problemas de ingeniería que implican la acumulación libre de sedimentos y otras partículas sólidas, contengan o no materia orgánica, como resultado de la descomposición mecánica o química de las rocas. (Duque E. & Escobar E, 2002) .	El estudio de suelos de ingeniería civil examina el comportamiento, la resistencia, la consistencia y la sostenibilidad del suelo para apoyar el diseño de carreteras. No obstante, se realizó una encuesta en escala tipo Likert para contrastar los resultados.. (Alva , 2023)	D1 estudio de canteras D2. estudio de fentes de agua D3. pavimento	D1.1 humedad D1.2 Límite Líquido D1.2 Límite Plástico D1.4 Clasificación SUCS Y AASHTO D1.5 Proctor Modificadog D2.1Residuo sólidos materia organica (ppm) D2.2Sulfatos, cloruros D2.3 Potencial de Hidrogeno D3.1 suelo D3.2 clima D3.3 diseño	T: Encuesta I: Cuestionrio

Fuente: elaboración propia

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.2. Tipo de investigación

Su propósito declarado indica que su aplicación no es experimental porque busca aplicar recientes discernimientos técnicos a problemas específicos. (Córdova, 2013).

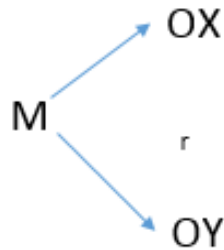
Se analiza en un tiempo determinado y se considera transversal por su alcance temporal (Córdova, 2013).

De acuerdo con su profundidad; no experimental. (Córdova, 2013).

Es cuantitativa porque se obtienen resultados numéricos, de acuerdo con su carácter de medida. (Córdova, 2013).

3.1.1. Diseño

Dado que se busca el vínculo de las variables mantenimiento vial y estudio de suelos, así como la de sus dimensiones, el presente estudio de exploración será de arquetipo descriptivo relacional, un diseño de exploración no experimental.



3.1.3. Nivel de la investigación

Corelacional porque el impacto se va a medir relacionando las variables, como el mantenimiento de caminos y estudios de suelos. Implica analizar metódicamente la conexión o corelación entre eventos que ocurren en un lugar específico (Córdova, 2013).

3.1.4. Enfoque

Dado que se utilizará data del trabajo de campo, esta investigación es cuantitativa.

Utiliza la recopilación y el contraste de la data para aclarar preguntas de exploración o generar otras nuevas durante el proceso de apreciación. (Sampieri, 2014, p.7).

3.2. Población y Muestra

3.2.2. Población

La población de la investigación es finita ya que existe pocos especialistas en la materia esta dado $N=14$ profesionales especializados en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas..

3.2.3. Muestra

La muestra es la misma al de la población debido a que es una muestra pequeña lo tanto la muestra es ($n=14$) especialistas.

3.3. Técnicas e instrumentos de información

3.3.1. Técnica a emplear

La data se analizará utilizando los métodos que se enumeran a continuación.:

- Encuesta

3.3.2. Descripción de los instrumentos

Las siguientes herramientas de recopilación de la data se utilizarán para recopilar la información relevante para completar este proyecto de investigación:

- **Cuestionario:** Según el estudio realizado sobre la muestra, esta designación denota un documento que contiene una serie de aseveraciones o interrogantes que se prueban mediante escalas o puntajes.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

métodos de tratamiento de la data o información.

La información será procesada utilizando los siguientes métodos:

Usaremos Microsoft Excel 2016, S.P.S.S v.25 y Word 2016 para realizar los cálculos en el software.

El cuestionario se convierte en una base de datos utilizando Excel y luego se utiliza S.P.S.S versión 25 para procesar los datos. Indagación y solidez de datos, dimensiones y finalmente variables de medida, resúmenes descriptivos. Las tablas de variables cualitativas y los gráficos estadísticos, como los histogramas, se utilizan para medir indicadores, dimensiones y variables de investigación, junto con algunos resúmenes descriptivos, como medias, varianzas y desviaciones estándar.

CAPÍTULO IV : RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de la primera variable y sus dimensiones

Tabla 3
Mantenimiento de carretera

NIVEL	FRECUE.	%.
BUENO	3	21%
DEFICIENT.	7	50%
REGULAR	4	29%
TOTAL	14	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

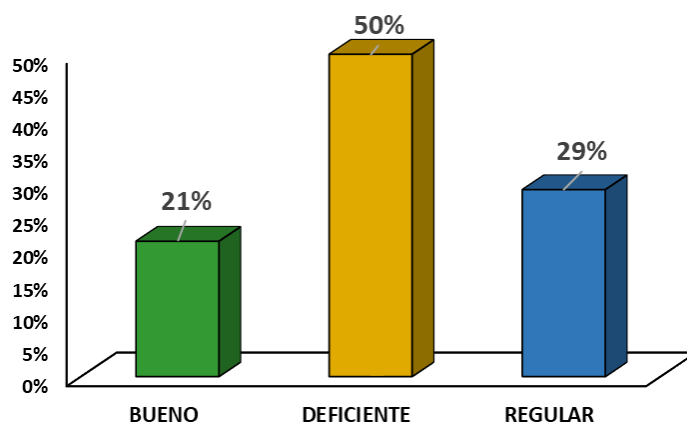


Figura 3 Mantenimiento de carretera

El 50% revela que en el tramo Sayán – Acotama se cuenta con un deficiente mantenimiento de carreteras, es decir, que no se logra conservar de manera adecuada, aquellas plataformas, taludes, y calzadas en firme que se encuentran en la zona distrital. Sin embargo, el 29% revela un regular mantenimiento de carreteras en el tramo señalado, y solo el 21% revela que se cuenta con un buen mantenimiento de carreteras.

Tabla 4
Conservación de plataforma y taludes

NIVEL	FRECUENC.	PORCENT.
BUENO	2	14%
DEFICIENT.	7	50%
REGULAR	5	36%
TOTAL	14	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

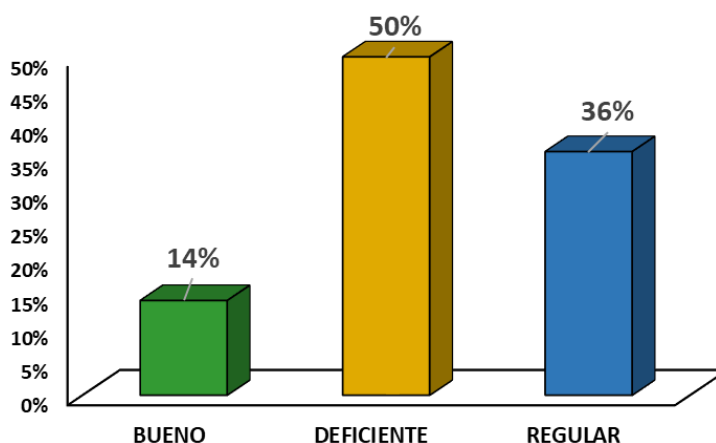


Figura 4. Conservación de plataforma y taludes

El 50% revela que en el tramo Sayán – Acotama se cuenta con una deficiente conservación de plataformas y taludes, es decir, que no se llegan a realizar adecuadas limpiezas de calzadas, bermas, derrumbes y huaycos, no existe una buena estabilización de los taludes, y no se llegan a implementar correcciones de plataformas y puntos críticos de acuerdo a la normatividad vigente. Aunque, el 36% revela una regular conservación de plataformas y taludes en el tramo antes señalado, y solo el 14% revela que se cuenta con una buena conservación de plataformas y taludes.

Tabla 5
Conservación de calzada en afirmado

NIVEL	FRECUENC.	PORCENT.
BUENO	2	21%
DEFICIENT.	6	43%
REGULAR	5	36%
TOTAL	14	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

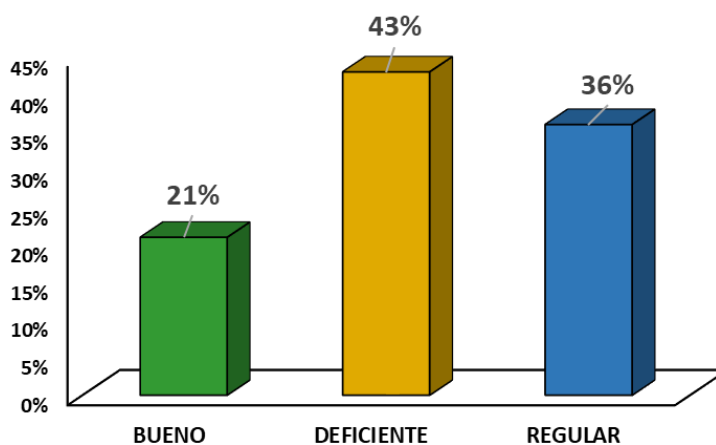


Figura 5. Conservación de calzada en afirmado

El 43% revela que en el tramo Sayán – Acotama se cuenta con una deficiente conservación de calzada en afirmado, es decir, que no se ha llegado a reparar con materiales adecuados, aquellos deteriorados bacheos en afirmado, los materiales superficiales de las plataformas de vías no se encuentran bien conformadas y compactadas, no se han realizado efectivos escarificados sobre las capas de los afirmados, y no se cuenta con un adecuado control de polvo a través del humedecimiento con agua de la superficie de la vía. Sin embargo, el 36% revela una regular conservación de calzada en afirmado en el tramo antes señalado, y solo el 21% revela que se cuenta con una buena conservación de calzada en afirmado.

4.1.2 Análisis descriptivo de la segunda variable y sus dimensiones

Tabla 6
Estudio de suelos

NIVELES	FRECUENC.	%
BUENO	2	14%
DEFICIENT.	7	50%
REGULAR	5	36%
TOTAL	14	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

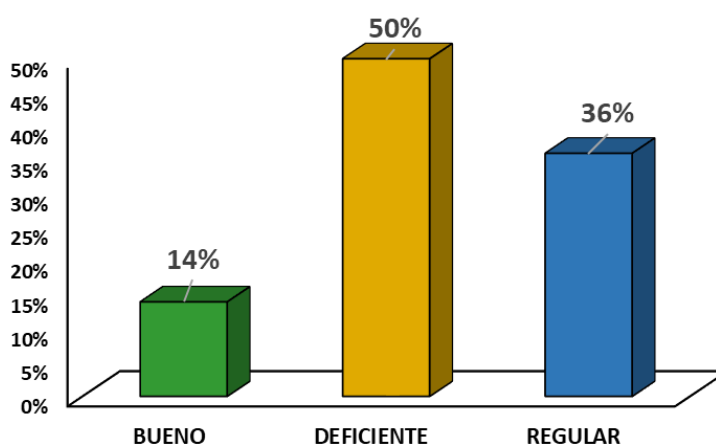


Figura 6. Estudio de suelos

El 50% revela que en el distrito de Sayán realizan un deficiente estudio de suelos, es decir, que no se llegan a realizar adecuados estudios de canteras, fuentes de agua, y pavimentos que se encuentran dentro de la zona distrital. Sin embargo, el 36% revela un regular estudio de suelos en el distrito antes señalado, y solo el 14% revela que se cuenta con un buen estudio de suelos.

Tabla 7
Estudio de canteras

NIVELES	FRECUENC.	PORCENT.
BUENO	2	14%
DEFICIENT.	8	57%
REGULAR	4	29%
TOTAL	14	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

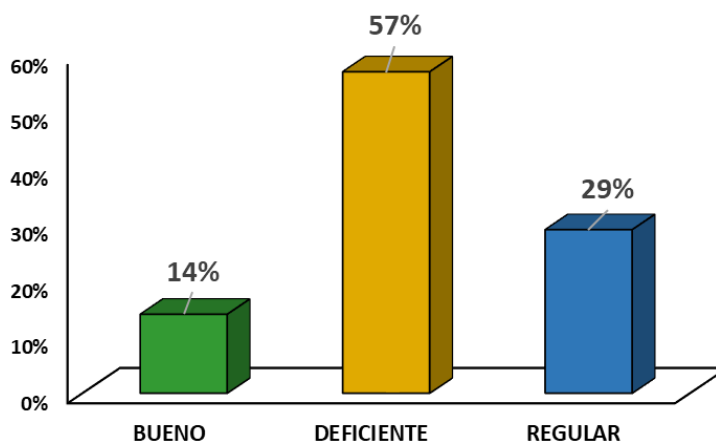


Figura 7. Estudio de canteras

El 57% revela que en el distrito de Sayán se cuenta con un deficiente estudio de canteras, es decir, que no se llegan a tomar en cuenta aspectos necesarios sobre la humedad, el límite líquido y plástico durante los análisis granulométricos que se realizan sobre las carreteras, la ordenación de los SUCS y AASHTO están al límite de lo permisible, y los estudios de ensayo de Proctor Modificado no permiten mejoras en las vías. Sin embargo, el 29% revela un regular estudio de canteras en el distrito antes señalado, y solo el 14% revela que se cuenta con un buen estudio de canteras.

Tabla 8
Estudio de fuentes de agua

NIVELES	FRECUENC.	PORCENT.
BUENO	1	7%
DEFICIENT.	8	57%
REGULAR	5	36%
TOTAL	14	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

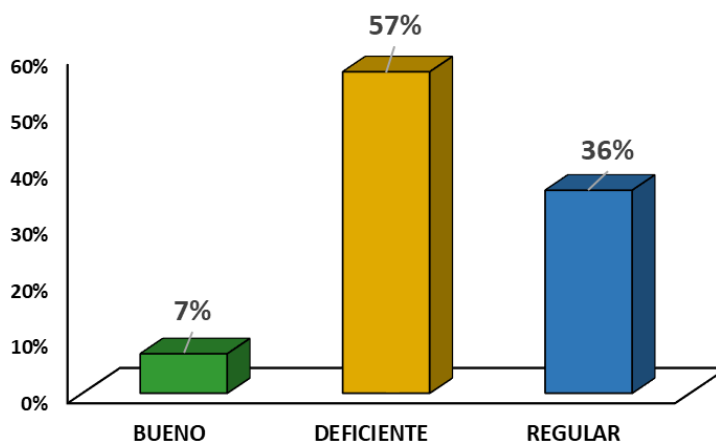


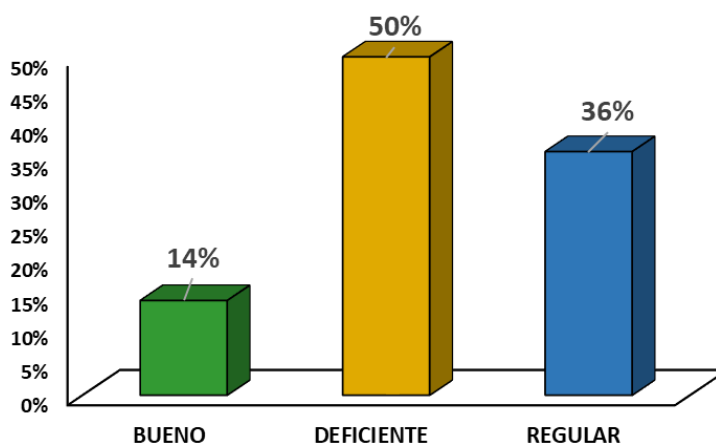
Figura 8. Estudio de fuentes de agua

El 57% revela que en el distrito de Sayán se cuenta con un deficiente estudio de fuentes de agua, es decir, que los residuos sólidos en materia orgánica (Ppm), los sulfatos (SO_4) y los cloruros (CL), se encuentran fuera de los límites permisibles, y los niveles de potencial de hidrógeno (PH) no llegan a ser los más adecuados para el distrito. Sin embargo, el 36% revela un regular estudio de fuentes de agua en el distrito antes señalado, y solo el 7% revela que se cuenta con un buen estudio de fuentes de agua.

Tabla 9**Pavimento**

NIVELES	FRECUENC.	PORCENT.
BUENO	2	14%
DEFICIENT.	7	50%
REGULAR	5	36%
TOTAL	14	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

**Figura 9. Pavimento**

El 50% revela que en el distrito de Sayán se presentan unos pavimentos deficientes, es decir, que las carreteras no están adecuadamente alineadas a los niveles del suelo y del clima, y sus diseños se encuentran en un estado de precariedad. Sin embargo, el 36% revela unos regulares pavimentos en el distrito antes señalado, y solo el 14% revela que se presentan unos buenos pavimentos.

4.1.3 Tablas de Contingencia y figuras

Tabla 10

Tabla cruzada de Mantenimiento de carretera y Estudio de suelos

		Estudio de suelos			Total
		Bueno	Defic.	Regul.	
Mantenimiento de carretera	Bueno	14%	0%	7%	21%
	Deficiente	0%	36%	14%	50%
	Regular	0%	14%	15%	29%
Total		14%	50%	36%	100%

Nota: Test aplicado a especialistas en estudio de sueños y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

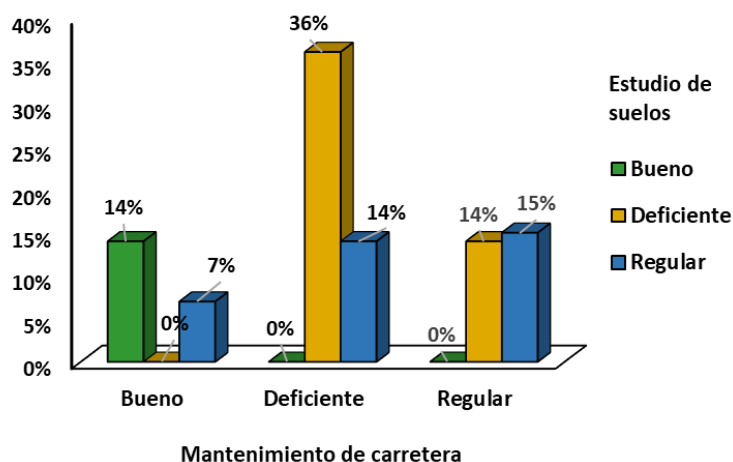


Figura 10. Mantenimiento de carretera y Estudio de suelos

El 36% revela que el distrito de Sayán cuenta con un deficiente mantenimiento de carreteras y con un deficiente estudio de suelos. El 15% revela que el distrito cuenta con un regular mantenimiento de carreteras y con un regular estudio de suelos. Un primer 14% revela un buen mantenimiento de carreteras y un buen estudio de suelos. Un segundo 14% revela que el distrito cuenta con un regular mantenimiento de carreteras y con un deficiente estudio de suelos. Un tercer 14% revela un deficiente mantenimiento de carreteras y un regular estudio de suelos. Y el 7% revela que dicho distrito cuenta con un buen mantenimiento de carreteras y con un regular estudio de suelos.

Tabla 11

Tabla cruzada de Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos

		Estudio de suelos			Total
		Bueno	Deficient.	Regul.	
Conservación de plataforma y taludes	Bueno	7%	0%	7%	14%
	Deficient.	0%	36%	14%	50%
	Regul.	7%	14%	15%	36%
Total		14%	50%	36%	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de sueños y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

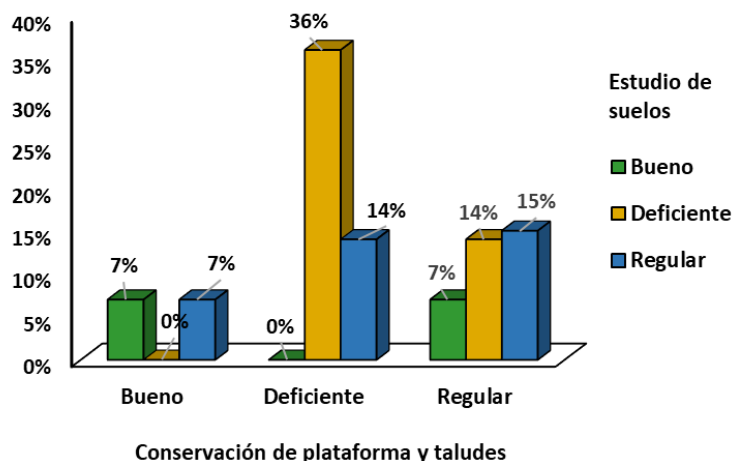


Figura 11. Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos

El 36% revela que el distrito de Sayán cuenta con una deficiente conservación de superficie horizontal y taludes y con un deficiente estudio de suelos. El 15% revela que el distrito cuenta con una regular conservación de superficie horizontal y taludes, y con un regular estudio de suelos. Un 14% revela una deficiente conservación de superficie horizontal y taludes, y un regular estudio de suelos. Otro 14% revela que el distrito cuenta con una regular conservación de superficie horizontal y taludes, y con un deficiente estudio de suelos. Un primer 7% revela una buena conservación de superficie horizontal y taludes, y un buen estudio de suelos. Un segundo 7% revela que el distrito cuenta con una buena conservación de superficie horizontal y taludes, y con un regular estudio de suelos. Y un tercer 7% revela una regular conservación de plataforma y taludes, y un buen estudio de suelos.

Tabla 12

Tabla cruzada de Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos

		Estudio de suelos			Total
		Bueno	Defic.	Regul.	
Conservación de calzada en afirmado	Bueno	14%	0%	7%	21%
	Deficient.	0%	29%	14%	43%
	Regul.	0%	21%	15%	36%
Total		14%	50%	36%	100%

Nota: Examen realizado a especialistas en estudio de suelos y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

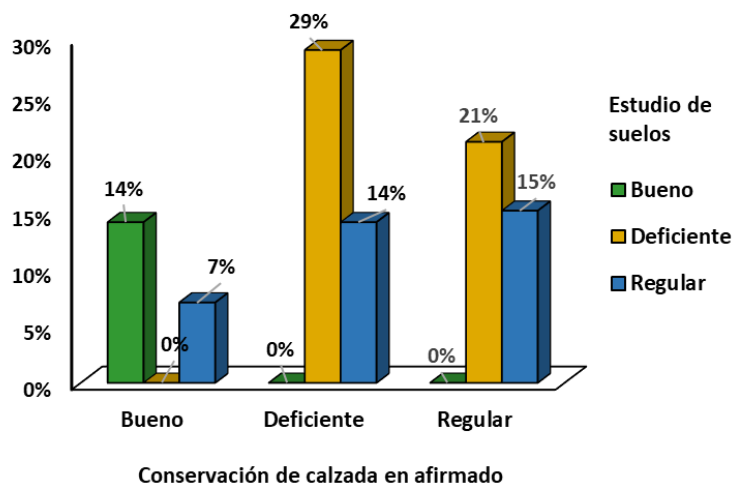


Figura 12. Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos

El 29% revela que el distrito de Sayán cuenta con una deficiente conservación de calzada en afirmado y con un deficiente estudio de suelos. El 21% revela que el distrito cuenta con una regular conservación de calzada en afirmado, y con un deficiente estudio de suelos. El 15% revela una regular conservación de calzada en afirmado, y un regular estudio de suelos. Un 14% revela que este distrito cuenta con una buena conservación de calzada en afirmado, y con un buen estudio de suelos. Otro 14% revela una deficiente conservación de calzada en afirmado, y un regular estudio de suelos. Y el 7% revela que dicho distrito cuenta con una buena conservación de calzada en afirmado, y con un regular estudio de suelos.

4.1.4 Supuesto de Normalidad

1. Hipótesis:

- **Ho:** Se cumple la suposición de normalidad
- **Ha:** No se cumple la suposición de normalidad

2. Significancia: $(p) = (0.05) = 5\%$

3. Criterios

- Si $(p) > a 5\%$, se valida la Ho.
- Si $(p) < a 5\%$, se valida la Ha.

4. Prueba de normalidad:

Se empleó el estadístico Shapiro Wilk al comprender una muestra de 14 profesionales especialistas en estudio de sueños y de mantenimiento de carreteras no pavimentadas.

Tabla 13
Ensayo de Normalidad

Variable y Dimensiones	Shapiro Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Mantenimiento de carretera	0.911	14	0.161
Estudio de suelos	0.933	14	0.339
Conservación de plataforma y taludes	0.877	14	0.053
Conservación de calzada en afirmado	0.888	14	0.075
Estudio de canteras	0.891	14	0.085
Estudio de fuentes de agua	0.940	14	0.412
Pavimento	0.906	14	0.139

Nota. Elaboración propia

5. Decisión del estadístico

Para variables y dimensiones se obtuvieron unos $(p) > 5\%$. Es decir, se cumple el supuesto de normalidad, y, por ello, se emplea el coeficiente de correlación de Pearson.

4.2 Contrastación de hipótesis

4.2.1 Contrastación de la hipótesis general:

I. Hipótesis:

H₀: El mantenimiento de la carretera no se relaciona con el estudio de suelo en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

H₁: El mantenimiento de la carretera se relaciona con el estudio de suelo en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

II. Criterios:

- Si $(p) > \alpha$ (5%), se valida la (**H₀**).
- Si $(p) < \alpha$ (5%), se valida la (**H_a**).

III. Aplicación software del S.P.S.S. v25:

Tabla 14
Corelación entre Mantenimiento de carretera y Estudio de suelo

			Manteni- miento de carretera	Estudio de suelo
Pearson	Mantenimiento de carretera	Coficiente. de correlac.	1.000	0.597
		Sig. (bilateral)		0.024
		N	14	14
	Estudio de suelo	Coficiente de correlac.	0.597	1.000
		Sig. (bilateral)	0.024	
		N	14	14

Nota. Elaboración Personal.

Con un $(p) = 0.597 < 5\%$, se acepta la (**H_a**), es decir, el mantenimiento de la trocha carrozable o carretera se relaciona con el estudio de suelo en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

Siendo una correlación positiva y moderada según en Pearson con 0.597.

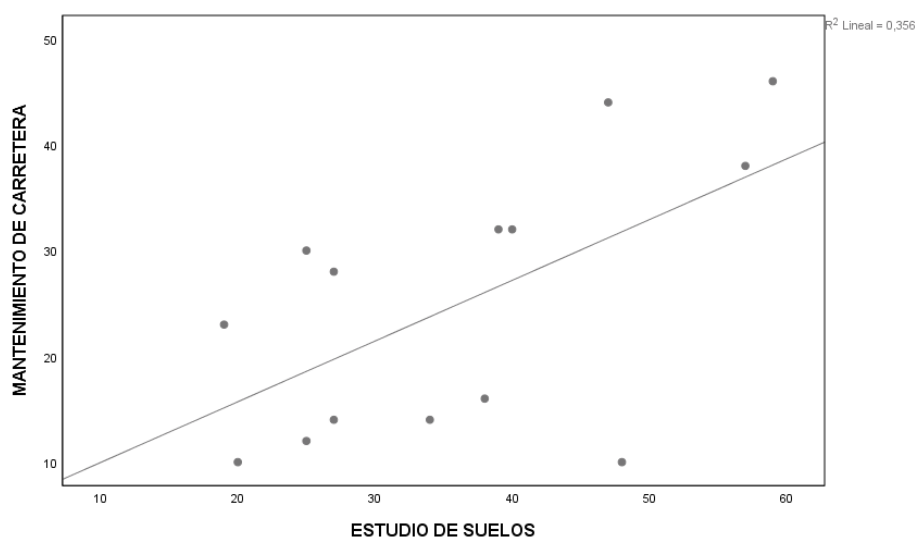


Figura 13. Correlación entre Mantenimiento de carretera y estudio de suelo

La correlación es positiva y moderada entre el mantenimiento de la carretera y el estudio de suelo, por la poca aproximación de los puntos a la recta.

4.2.2 Contrastación de la hipótesis específica 1:

I. Hipótesis:

H₀: La conservación de plataforma y taludes no se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

H₁: La conservación de plataforma y taludes se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

II. Criterios:

- Si $(p) > \alpha$ (5%), se valida la (**H₀**).
- Si $(p) < \alpha$ (5%), se valida la (**H_a**).

III. Aplicación del software S.P.S.S v.25:

Tabla 15

Correlación entre Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos

			Conservación de plataforma y taludes	Estudio de suelos
Pearson	Conservación de plataforma y taludes	Coeficient. de correlación	1.000	0.581
		Sig. (bilateral)		0.029
		N	14	14
	Estudio de suelos	Coeficient. de correlación	0.581	1.000
		Sig. (bilateral)	0.029	
		N	14	14

Nota. Elaboración Propia

Con un $(p) = 0.029 < 5\%$, se acepta esta (**H_a**), es decir, la conservación de superficie plana y taludes se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

Y es correlación positiva y moderada en Pearson con 0.581.

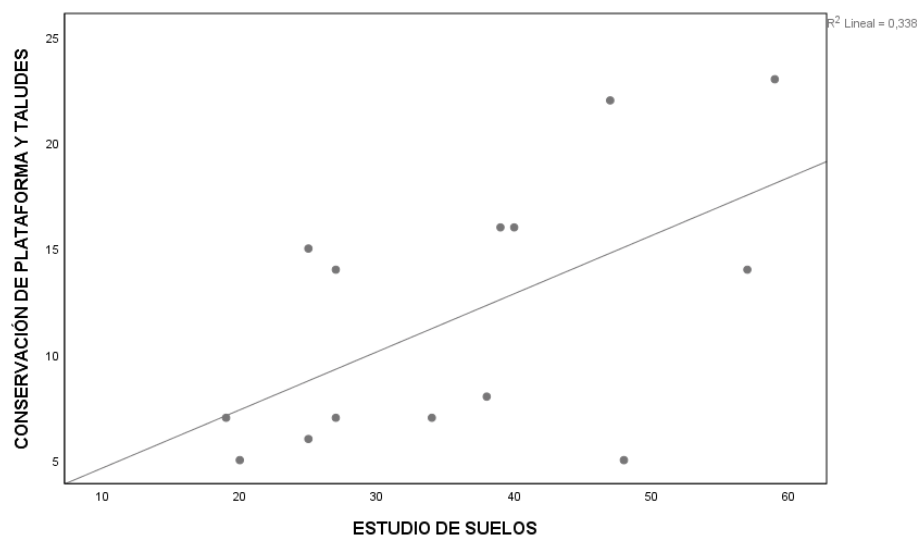


Figura 14. Correlación entre Conservación de plataforma y taludes y Estudio de suelos

La correlación es positiva y moderada entre la conservación de superficie plana y taludes y el estudio de suelos, por la poca aproximación de los puntos a la recta.

4.2.3 Contrastación de la hipótesis específica 2:

I. Hipótesis:

H₀: La conservación de calzada en afirmado no se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

H₁: La conservación de calzada en afirmado se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.

II. Criterios:

- Si $(p) > \alpha$ (5%), se valida la (**H₀**).
- Si $(p) < \alpha$ (5%), se valida la (**H_a**).

III. Aplicación del software S.P.S.S v.25:

Tabla 16

Correlación entre Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos

			Conservación de calzada en afirmado	Estudio de suelos
Pearson	Conservación de calzada en afirmado	Coeficient. de correlación	1.000	0.572
		Sig. (bilatral)		0.033
		N	14	14
	Estudio de suelos	Coeficient. de correlación	0.572	1.000
		Sig. (bilatral)	0.033	
		N	14	14

Nota. Elaboración Propia

Con un $(p) = 0.033 < 5\%$, se acepta la (**H_a**), es decir, la conservación de calzada en afirmado se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023. Y es correlación positiva y moderada en Pearson con 0.572.

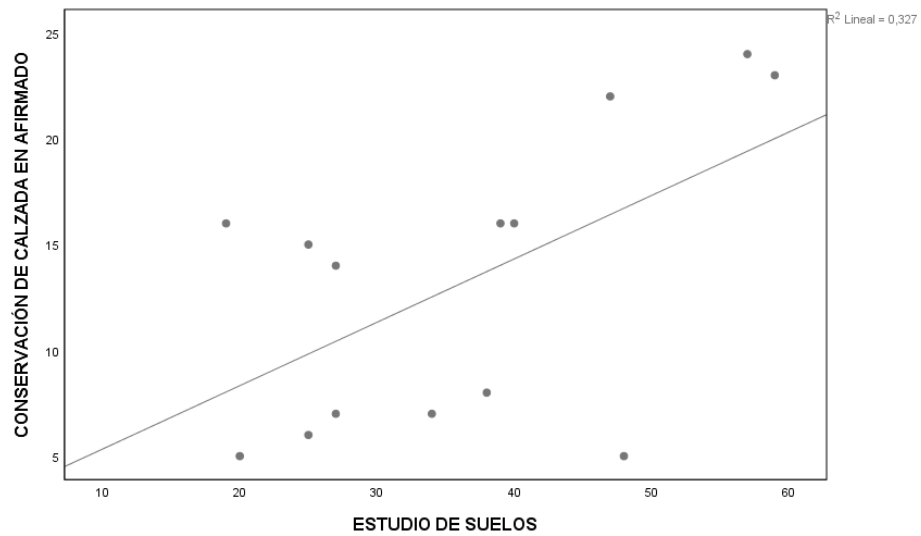


Figura 15. Correlación entre Conservación de calzada en afirmado y Estudio de suelos

La correlación es positiva y moderada entre la conservación de calzada en afirmado y el estudio de suelos, por la poca aproximación de los puntos a la recta.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Se establece que el mantenimiento de la carretera se relaciona con el estudio de suelo en el tramo estudiado de Sayán - Acotama, con un valor correlacional de 0.597, Pearson. Existiendo afinidad con el resultado de Valdez (2018) en el estudio “*Mantenimiento de la trocha carrozable tramo Suycutambo Tagrachullo C.C. Cerritambo, distrito de Suykutambo*”, el cual permitió que se realizaran seguimientos de los parámetros del Manual técnico de mantenimiento periódico en apoyo a la red de caminos departamentales no pavimentados.

Se afirma que la conservación de plataforma y taludes se relaciona con el estudio de suelos, con un valor correlacional de 0.581, Pearson. Existiendo afinidad con el resultado de Rojas (2020) y su tesis “*Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaj – Chatuza 2018*”, en el cual determinó la influencia positiva de 0.891, entre la gestión del mantenimiento de la vía y la satisfacción del usuario de la vía designada.

Finalmente, se demostró que la conservación de calzada en afirmado se relaciona con el estudio de suelos, con un valor correlacional de 0.572, Pearson. Existiendo afinidad con el resultado de Becerra (2020) en su escrito “*Análisis y estudios de suelos y su aplicación para el mejoramiento del tramo 19 de una carretera en la provincia de Coronel Portillo Ucayali 2018*”, donde se determinó la influencia entre la variables estudiadas, desde la carretera Km 19+050 al Km 22.

CAPITULO VI:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se puede afirmar que el mantenimiento de carretera se relaciona con el estudio de suelo en el tramo estudiado del distrito de Sayán, al obtenerse un $(p) = 0.024$ y una correlación positiva y moderada Pearson de 0.597. En conclusión, en el lugar de estudio se mantienen en estado regular, aquellas plataformas, taludes, y calzadas en firmado, de manera que, se realizan pocos estudios de canteras, fuentes de agua, y pavimentos de esta zona.

Se estableció que la conservación de la superficie plana y taludes se relaciona con el estudio de suelos, al obtenerse un $(p) = 0.029$, y una correlación positiva y moderada Pearson de 0.581. Se concluye que, en el distrito se realizan pocas limpiezas de calzadas, bermas, derrumbes y huaycos, existe una insuficiente estabilización de los taludes, y pocas veces se implementan correcciones de plataformas y puntos críticos de acuerdo a la normatividad vigente.

Y se demostró que la conservación de calzada en afirmado se relaciona con el estudio de suelos, al obtenerse un $(p) = 0.033$, y una correlación positiva y moderada Pearson de 0.572. Se concluye que, en este distrito pocas veces se reparan con materiales adecuados, los deteriorados bacheos en afirmado; los materiales superficiales de las plataformas de vías se encuentran pasablemente conformadas y compactadas; se realizan regulares escarificados sobre las capas

de los afirmados; y se cuenta con un inconstante control de polvo a través del riego de agua sobre carretera.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda que se implementen una serie de mejoras para el mantenimiento de carreteras del distrito de Sayán, como disponer de suficientes recursos económicos, presentar planes directivos y de gestión que permitan la conservación y rehabilitación de la vialidad, y desarrollar estructuras y esquemas institucionales que se adecuen con el mantenimiento y preservación de los tramos.

Se sugiere implementar cuidados de mantenimiento de carreteras, a través de planes de limpieza de postes, zanjas, calzadas, bermas, tuberías, drenajes, y estaciones que se ubican dentro del distrito de Sayán.

Por último, se recomienda presentar cronogramas de mantenimiento, entre los cuales se detallen, mantenimientos rutinarios, aquellos de auscultación, y los de atención por emergencias y por obras complementarias. Además, de que éstos permitirán la determinación adecuada de los costos de realización.

CAPITULO VII : REFERENCIAS

5.1 Fuentes bibliográficas

Córdova, I. (2013). *El proyecto de investigación, cuantitativa* (San marcos).

Obando, J. (2018). Rehabilitacion de la vía Tanlahua - Perucho, Abscisas km 6+000- km 12+000. [Universidad Central del Ecuador]. In *Universidad Central Del Ecuador*.
<https://repositorio.uce.edu.ec/archivos/neyazan/CodigoEtica/CodigoEtica2019.pdf>
 f%0Ahttp://repositorio.uce.edu.ec/archivos/sebonillaj/INFORMACION 2019-2020/PANEL PRINCIPAL/MANUALES DE PROCESOS/Sistema de para Proyectos de VinculaciÃ³n.pdf

Rodríguez, R. (2018). Modelo de gestión de conservación vial para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular en los caminos rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo. In *Tesis*. Universidad Técnica de Ambato.

Urbano, E. (2017). “Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras de la Red Vial Nacional en el Periodo 2010 – 2016.” In *Ucv*. Universidad Cesar Vallejo.

Yarango, E. (2018). *Rehabilitación de la Carretera de acceso a la sociedad minera Cerro Verde (S.M.C.V) desde la Prog. Km 0+000 hasta el Km 1+900, En El Distrito De Uchumayo, Arequipa, Arequipa. Empleando el sistema bitufo para reducir la reflexión de grietas y prolongar la*. Universidad Ricardo Palma.

5.3. Fuentes documentales

Brito, P. (2016). *Rehabilitacion de la carretera*.

Marchan, R. (2016). *Metodos de rehabilitación de pavimentos*. Universidad Politécnica Nacional.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, M. (2016). *Reglamento nacional de gestión de infraestructura vial*.

Murtija, A. (2017). *condiciones de transitabilidad*.

Trujillo, R. (2019). *Rehabilitación y mejoramiento de los caminos vecinales*.

5.4. Fuentes hemerográficas

Jeuffroy, G. (2017). *Proyecto y construcción de carreteras* (A. Eduardo (ed.); Caracas, J).

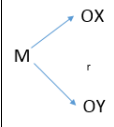
Lecca, C. (2018). *La rehabilitación de la carretera, tramo: Puente Pallar - El Molino; y su impacto social y economico en la provincia de Sánchez Carrión 2018*. Universidad Nacional de Trujillo.

5.5. Fuentes electrónicas

Sampieri, R. (2014). *Sesión 6 Hernández Sampieri Metodología de la investigación 5ta Edición* (M. T. Catellanos (ed.); Mc Grw Hil). <https://doi.org/-> ISBN 978-92-75-32913-9

Anexo 1 Matriz de consistencia

MANTENIMIENTO DE CARRETERAS Y ESTUDIO DE SUELOS TRAMO SAYAN ACOTAMA (00+000.00 KM-16+120.00 KM) EN EL DISTRITO DE SAYAN 2023

	Problem. principal	Objetiv. principal	Hipótesis principal	Variable.	Indicador	Metodolog.
	¿Cuál es la relación entre mantenimiento de la carretera y el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023?	Valuar la relación entre mantenimiento de la carretera y el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023..	El mantenimiento de la carretera se relaciona con el estudio de suelo en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.	Variable "X": MANTENIMIENTO CARRETERA D1. Conservación de plataformas y Taludes	D1.1 limpieza de calzada y lisera D1.2.Limpieza de derrumbes y huaycos D1.3 Estabilización de taludes D1.4 Rehabilitar de superficie plana en puntos críticos	Según el TIPO, es: ● Propósito, aplicación ● Extensión temporal, lateral ● Profundidad, no experimental. ● Propiedades de medida, cuantitativas. Diseño: Explicación de la correlación
	Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas			
1	¿Cuál es la relación entre la conservación de plataforma y taludes con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023?	Determinar la relación entre conservación de plataforma y taludes con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.	La conservación de plataforma y taludes se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.	D2. Conservación de la calzada en afirmado Variable "Y": ESTUDIO DE SUELOS D1 Estudio de canteras	D2.1.Bacheo en afirmado. D2.2Perfilado de la superficie D2.3 perfilado con aporte de material D2.4 Control de polvo mediante riego de agua D1.1 humedad D1.2 Límite Líquido D1.2 Límite Plástico D1.4 Clasificación SUCS Y AASHTO D1.5 Proctor Modificado	 Se afirma como que: M: Muestra Ox: revisión de la variable X revisión de la variable Y r: coeficiente de correlación
2	¿Cuál es la relación entre conservación de calzada en afirmado con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023?	Establecer la relación entre conservación de calzada en afirmado con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.	La conservación de calzada en afirmado se relaciona con el estudio de suelos en el tramo Sayán - Acotama (00+000.00 km-16+120.00 km) en el distrito de Sayán 2023.	D2. Estudio de fentes de agua D3. Pavimento	D2.1Residuo sólidos materia organica (ppm) D2.2Sulfatos, cloruros D2.3 Potencial de Hidrogeno D3.1 suelo D3.2 clima D3.3 diseño	Tratamiento: cuantitativo Población = 14 especialistas. muestra = 14 especialistas

Anexo 2 Instrumento Cuestionario

ANEXOS

Espacio de operación: _____

Fecha: _____.

I. MANIFESTACION: el tesista, **Alva Quito Milton Yhoel** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, ha creado la declaración de tesis: **MANTENIMIENTO DE CARRETERAS Y ESTUDIO DE SUELOS TRAMO SAYAN ACOTAMA (00+000.00 KM-16+120.00 KM) EN EL DISTRITO DE SAYAN 2023**

II. Es crucial que nos brinde sus opiniones sobre las consideraciones o factores más importantes de manera anónima.

Lea atentamente las instrucciones al comienzo de cada sección antes de seleccionar la respuesta que mejor exprese sus pensamientos. Sus respuestas se mantienen privadas y se compilarán con las de muchos otros que actualmente están respondiendo a este cuestionario. Mucho aprecio.

II. INSTRUCCIONES:

2.1. Su envío de información a nosotros es sincero, confidencial y privado.

2.2. Solo se debe tachar (x) una de las respuestas de cada pregunta.

2.3. Debes responder cada pregunta.

III. ASPECTOS GENERALES:

3.1. Género ☐ Masculin. ☐ Femenin.

3.2. Edad ☐ 19 a 24 años ☐ 25 a 31 años ☐ 32 a 39 años
☐ 40 a 46 años ☐ 47 a 52 años ☐ mayor 53 años

3.3. Nivel de instrucción ☐ Educación Básica regul. ☐ Técnico ☐ Universitaria

Calificación				
1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
MANTENIMIENTO DE CARRETERA				
CONSERVACIÓN DE PLATAFORMAS Y TALUDES		CONSERVACIÓN DE LA CALZADA EN AFIRMADO		
(01 a 05)		(06 a 10)		

I: CONSERVACIÓN DE PLATAFORMAS Y TALUDES					Calificación				
Nº	Ítems	1	2	3	4	5			
01	la limpiezas de calzadas y bermas son adecuados								

02	La limpieza de derrumbes y Huaycos se realizan de acuerdo a la normatividad vigente.					
03	Existe una buena estabilización de los Taludes					
04	La corrección de plataformas y puntos críticos se realizan de acuerdo a la normatividad.					
05	El diseño de la vía se encuentra de acuerdo a la normativa.					

II: CONSERVACIÓN DE LA CALZADA EN AFIRMADO		Calificación				
Nº	Ítems	1	2	3	4	5
06	Esta bien reparado el bacheo en afirmado en las deterioradas con el mercial adecuado					
07	Esta bien conformado y la compactado el material a nivel superficial de la plataforma de la carretera.					
08	.Es Correcto el material repuesto a nivel de rodadura que se ha perdido por desgaste y erosión.					
09	Se realizó la disección de la formación confirmada, se colocó material adicional y se alineó y densificó la plataforma de manera adecuada					
10	El riego con agua de la calzada es suficiente para evitar la formación de polvo perjudicial para el usuario y el medio ambiente					

Medida de Calificación				
1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
ESTUDIO DE SUELOS				
ENSAYOS DE SUELO	ESTUDIOS DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA		PAVIMENTOS	
(11 a 15)	(16 a 20)		(21 a 25)	

I: ENSAYOS DE SUELO		Calificación				
Nº	Ítems	1	2	3	4	5
11	El análisis granulométrico esta de acuerdo a los requerimientos del tipo de suelo					
12	Contenido de Humedad del ensayo es el adecuado para para el tipo de vía					

13	El estudio de Ensayo de Proctor Modificado mejorar la adecuadamente la vía para su transitabilidad					
14	La vida útil de Agregado Grueso y de Agregado Fino son adecuados .					
15	La Clasificación SUCS Y AASHTO están dentro de los límites permisibles.					

II: ESTUDIOS DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA		Calificación				
Nº	Ítems	1	2	3	4	5
16	El Proctor Modificado, elCBR y la Abrasión de las canteras son adecuados					
17	El Concentración de humedad , Límite Líquido y Límite Plástico de las canteras son los óptimos					
18	La Clasificación SUCS Y AASHTO de las canteras están dentro de los límites permisibles.					
19	La Materia Orgánica (ppm) y Potencial de Hidrógeno (PH) del agua son los adecuados					
20	Los Residuos sólidos, los Sulfatos SO_4^{+} y Cloruros CL – (ppm) del agua están dentro de los límites permisibles					

II: PAVIMENTO		Calificación				
Nº	Ítems	1	2	3	4	5
21	El perfilado y compactado del pavimento es lo adecuado.					
22	El estudio de suelos la metodología usada fue la convencional, siguiendo normas ASTM 2006, juntamente con las EG2000a. es lo más conveniente					
23	El diseño de pavimentos se realizó con las características propias del tramo.					
24	La Materia Orgánica (ppm) y Potencial de Hidrógeno (PH) del agua son los adecuados para el pavimento					
25	Los Residuos sólidos , los Sulfatos SO_4^{+} y Cloruros expresados CL – (ppm) del agua están dentro de los límites permisibles para el pavimento					

Anexo 3: Desarrollo de Baremación

MANTENIMIENTO DE CARRETERA

1. Baremación de la Primera Variable:

- Máx.: $15(3) = 45$
- Mín.: $15(1) = 15$
- Rang.: Máxim. – Mínim. $\rightarrow (R) = 45 - 15 = 30$
- # de interludio: 3
- Tamaño del interludio: $A = (R)/3 \rightarrow 30/3 = 10$

A. Baremación de la D1 de la V1: Conservación de plataforma y taludes

- Máxi.: $(5)*(3) = 15$
- Míni.: $(5)*(1) = 5$
- Rang.: Máx. – Mín. $\rightarrow (R) = 15 - 5 = 10$
- # de interludio: 3
- tamaño del intervalo: $(A) = (R)/3 \rightarrow 10/3 = 3.333$

B. Baremación de la D2 de la V1: Conservación de calzada en afirmado

- Máx.: $5(3) = 15$
- Mín: $5(1) = 5$
- Rang.: Máx. – Mín. $\rightarrow (R) = 15 - 5 = 10$
- # de interludio: 3
- Tamaño del intervalo: $(A) = (R)/3 \rightarrow 10/3 = 3.333$

ESTUDIO DE SUELO

1. Baremación de la Segunda Variable:

- Máx.: $(20)*(3) = 60$
- Mín.: $(20)*(1) = 20$
- Rang.: Máx. – Mín. $\rightarrow (R) = 60 - 20 = 40$
- # de interludio: 3
- Tamaño del interludio: $A = (R)/3 \rightarrow 40/3 = 13.333$

A. Baremación de la D1 de la V2: Estudio de canteras

- Máx.: $(5)*(3) = 15$
- Mín: $(5)*(1) = 5$
- Rang.: Máx. – Mín. $\rightarrow (R) = 15 - 5 = 10$
- # de interludio: 3
- Tamaño del interludio: $A = (R)/3 \rightarrow 10/3 = 3.333$

B. Baremación de la D2 de la V2: Estudio de fuentes de agua

- Máx.: $(5)*(3) = 15$
- Mín.: $(5)*(1) = 5$
- Rango: Máxim. – Mínim. $\rightarrow R = 15 - 5 = 10$
- # de interludio: 3
- Tamaño del interludio: $A = R/3 \rightarrow 10/3 = 3.333$

C. Baremación de la D3 de la V.2: Pavimento

- Máxim.: $(5) \cdot (3) = 15$
- Mínim.: $(5) \cdot (1) = 5$
- Rang.: Máxim. – Mínim. $\rightarrow R = 15 - 5 = 10$
- # de interludio: 3
- Tamaño del interludio: $(A) = R / (3) \rightarrow 10 / (3) = 3.333$

Anexo 4 Base de la Data

V.1	V.2	D.1	D.2	D.3	D.4	D.5
23	19	7	16	6	6	7
46	59	23	23	15	21	23
10	20	5	5	6	7	7
16	38	8	8	10	13	15
32	40	16	16	17	13	10
44	47	22	22	15	15	17
30	25	15	15	6	9	10
28	27	14	14	9	9	9
10	48	5	5	19	16	13
14	27	7	7	8	9	10
14	34	7	7	10	10	14
38	57	14	24	19	16	22
12	25	6	6	7	7	11
32	39	16	16	13	12	14

Anexo 5 Panel Fotográfico

	
PENDIENTES FUERTES – ANCHO DE VIA INSUFICIENTE	CARRETERA SINUOSA – MUROS DE PIEDRA (LINDEROS)
	
CAPA DE AFIRMADO DETERIORADA	TRAMOS SINUOSOS, MAL ESTADO

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

M(o). POZO GALLARDO EMERSON DAVID
ASESOR



M(o). IPANAQUE ROÑA JUAN MANUEL
PRESIDENTE



M(o). BARRENECHEA ALVARADO JULIO CESAR
SECRETARIO



M(o). AGUIRRE ORTIZ ROMAN
VOCAL