



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva
carretera central para la determinación de los componentes del diseño
geométrico.

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTORES

Ttito Condori, Franz Martin
ORCID: 0000-0003-4566-5308

Unocc Hernandez, Andres Alexander
ORCID: 0009-0002-8101-9012

ASESOR

Arevalo Lay, Victor Eleuterio
ORCID: 0000-0002-2518-8201

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor(es)

Ttito Condori, Franz Martin

DNI: 70749973

Unocc Hernandez, Andres Alexander

DNI: 72274667

Datos de asesor

Arevalo Lay, Victor Eleuterio

DNI: 04434662

Datos del jurado

JURADO 1

Davila Fernandez, Susana Irene

DNI: 09147106

ORCID: 0000-0002-6949-1317

JURADO 2

Huaman Guerrero, Nestor Wilfredo

DNI: 10281360

ORCID: 0000-0002-7722-8711

JURADO 3

Tamara Rodriguez, Joaquin Samuel

DNI: 31615059

ORCID: 0000-0002-4568-9759

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.01.01

Código del Programa: 732016

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Ttito Condori Franz Martin, con código de estudiante N°201611172, con DNI N°70749973, con domicilio en calle los sauces Mz H1 lote 27 Coop Umamarca, distrito San Juan de Miraflores, provincia y departamento de Lima, y Unocc Hernandez Andres Alexander, con código de estudiante N°201611193, con DNI N°72274667, con domicilio en Asent. H. La flor II Etapa II Mz M lote 10, distrito Carabayllo, provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

La presente tesis titulada: “Condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico.” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Mg. Arevalo Lay, Victor Eleuterio, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 23% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 18 de noviembre de 2023



Ttito Condori Franz Martin

DNI N°70749973



Unocc Hernandez Andres Alexander

DNI N°72274667

INFORME DE ORIGINALIDAD–TURNITIN

Condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	23%	4%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	documentop.com Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	www.pvn.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	larepublica.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	1library.co Fuente de Internet	1%
8	www.ciencias.holguin.cu Fuente de Internet	1%



Dra. Vargas Chang Esther Joni

DEDICATORIA

A mis padres que siempre me han apoyado en los momentos difíciles dando lo mejor de ellos para salir adelante y me han enseñado que para lograr todo lo que te propones en la vida es a base de sacrificio y constancia.

A mis hermanas quienes siempre me brindan su apoyo incondicional a pesar de las diferencias que tengamos y a su comprensión en mi etapa de estudiante.

Andres Alexander Unocc Hernandez

A mis padres que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

También dedico a mis hermanos quienes han sido mi apoyo moral y han sabido comprenderme en esta etapa de mi formación como profesional.

Franz Martin, Tito Condori

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar a Dios por mantenernos con bien y salud.

En segundo lugar a nuestras familias que nos apoyan desde nuestros inicios como estudiantes universitarios ya que contamos con su total respaldo es por eso que seguimos luchando por nuestros objetivos y superándonos día con día para ser mejores profesionales y en tercer lugar agradecemos en nuestra casa de estudios y maestros que nos guían con sus enseñanzas.

Andres Alexander, Unocc Hernandez

Franz Martin, Ttito Condori

ÍNDICE GENERAL

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD–TURNITIN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Descripción y formulación del problema general y específico	2
1.1.1. Problema general	8
1.1.2. Problemas específicos	8
1.2. Objetivo general y específico	8
1.2.1. Objetivo general	8
1.2.2. Objetivo específico	8
1.3. Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática	8
1.3.1. Delimitación espacial	8
1.3.2. Delimitación temporal	9
1.3.3. Delimitación conceptual.....	9
1.4. Justificación e importancia.....	9
1.4.1. Justificación practica	9
1.4.2. Justificación social	9
1.4.3. Justificación teórica	9
1.4.4. Justificación metodológica	9
1.4.5. Justificación económica	9
1.4.6. Importancia.....	10
1.5. Limitaciones del estudio.....	10
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	11
2.1. Antecedentes del estudio de investigación	11

2.1.1. Marco histórico.....	11
2.1.2. Investigaciones nacionales	12
2.1.3. Investigaciones internacionales	15
2.2. Bases teóricas vinculadas a la variable o variable de estudio	21
2.2.1. Arqueología	21
2.2.2. Estabilidad de taludes	22
2.2.3. Diseño geométrico.....	22
2.3. Marco normativo	23
2.3.1. Manual de diseño geométrico.....	23
2.3.2. Manual del CIRA	24
2.3.3. Manual de riesgos del Ingemmet.....	25
2.4. Definición de términos básicos	25
CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	26
3.1. Hipótesis	26
3.1.1. Hipótesis general	26
3.1.2. Hipótesis específica	26
3.2. Variables.....	26
3.2.1. Definición conceptual de las variables	26
3.2.2. Operacionalización de las variables	26
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28
4.1. Tipo y nivel	28
4.1.1. Tipo	28
4.1.2. Nivel	28
4.2. Diseño de la investigación.....	28
4.3. Población y muestra	29
4.4. Diseño muestral	29
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
4.5.1. Tipos de técnicas e instrumentos	30
4.5.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	30
4.5.3. Procedimientos para la recolección de datos	30
4.6. Técnicas de procesamiento y análisis de la información	31
CAPITULO V: PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS	32
5.1. Diagnóstico y situación actual.....	32
5.1.1. Condiciones arqueológicas	32

5.1.2. Estabilidad de taludes	50
5.2. Presentación de los resultados	60
5.2.1. Análisis de resultados	60
5.3. Contrastación de hipótesis	63
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS	68
ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Red vial Sistema Nacional de Carreteras.....	4
Tabla 2 Segmentos S156-S181 Y R162-R186	45
Tabla 3 Segmentos S210-S218 y R215-R224	46
Tabla 4 S236-S243, S264-S261, R243-R246 Y R260-267	47
Tabla 5 Condiciones actuales de la carretera propuesta	50
Tabla 6 IMDa del Tramo del proyecto: Lima - Corcona.....	51
Tabla 7 IMDa del Tramo del proyecto: Antioquia -Pachachaca	52
Tabla 8 IMDa del Tramo del proyecto: Pachachaca - Emp. PE-22.....	53
Tabla 9 Anexo 1: Matriz de consistencia.....	71
Tabla 10 Anexo 2: Matriz de operacionalización	72
Tabla 11 Relación entre variables.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de la Infraestructura del Transporte del Perú, 2014	3
Figura 2	Tramo de ampliación propuesto	5
Figura 3	El trazo de la Autopista Central (línea azul) se desarrolla por Centros Poblados y Camino Inka (Qhapaq Ñan, línea amarilla) en la quebrada de Lurín	32
Figura 4	La ruta del Qhapaq Ñan se puede conocer en la plataforma del SIGDA del Ministerio de Cultura	34
Figura 5	La Vía Expresa fue inaugurada en 1967, cuando Luis Bedoya Reyes era alcalde de Lima y Fernando Belaunde Terry ocupaba la presidencia del Perú. Foto: Archivo LR.....	35
Figura 6	Red de Carreteras construidas entre 1919-1930 durante el Oncenio de Leguía, la cual se sobrepone a la Red Vial Inca (elaborado sobre la base de las memorias de obra del Ministerio de Fomento)	36
Figura 7	Red de Carreteras construidas entre 1919-1930 durante el Oncenio de Leguía, la cual se sobrepone a la Red Vial Inca (elaborado sobre la base de las memorias de obra del Ministerio de Fomento)	38
Figura 8	Camino Qhapaq Ñan lugares de influencia	40
Figura 9	El trazo de la Autopista Central (línea azul) se desarrolla por Centros Poblados y Camino Inka (Qhapaq Ñan, línea amarilla) en la quebrada de Lurín	41
Figura 10	Tramo de carretera Central GORE-Junín	41
Figura 11	Mapa del valle	42
Figura 12	Puntos de la carretera	42
Figura 13	Sitio arqueológico Sisicaya	43
Figura 14	Sitio arqueológico Nieve Nieve	43
Figura 15	Sitios arqueología	44
Figura 16	Sitios arqueología	44
Figura 17	Segmentos S156-S181 Y R162-R186	45
Figura 18	Segmentos S210-S218 y R215-R224	46
Figura 19	S236-S243, S264-S261, R243-R246 Y R260-267	47
Figura 20	S275-S278 Y R280-R284 y R243-R246 y R260-267	48
Figura 21	S275-S278 Y R280-R284 y R243-R246 y R260-267	48
Figura 22	S275-S278 Y R280-R284 y R243-R246 y R260-267	49
Figura 23	Sitios arqueología	54

Figura 24 Deslizamiento en el talud superior que afecta tramo de la carretera. Se resalta la escarpa o zona de arranque y el material deslizado.....	55
Figura 25 Peligros geológicos identificables	56
Figura 26 Geología accidentada	56
Figura 27 Afectaciones prediales.....	57
Figura 28 La zona Antioquia zonas vulnerables.....	58
Figura 29 Peligros geológicos de la cuenca del Rio Lurín	59

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo general establecer las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

Se han examinado tanto la estabilidad de los taludes como las condiciones arqueológicas en relación con el trazado propuesto de la nueva Autopista Central. Se ha determinado que el trazado autorizado en el estudio de preinversión no coincide con el plan real que se creará. Además, la categorización de la carretera viola la legislación vigente y atraviesa lugares donde el INGEMENT ha determinado que existe inestabilidad de taludes.

El hecho de que el camino atravesase barrancos en el geológicamente inestable Valle de Lurín es una de las características más cruciales. Se ha descubierto que un segmento de 30 km tiene curvas con un radio de 45 metros, insuficiente para una carretera, y también se han descubierto defectos técnicos en los radios de curvatura.

En el presente trabajo de investigación se realizó un análisis de la propuesta de elaboración de la carretera central teniendo en cuenta sus factores arqueológicos y estabilidad de talud para ello se realizó una recopilación de información no solamente aplicativa sino también el estudio de diferentes fuentes las cuales nos permiten conocer la realidad y dar un juicio de valor.

Palabras claves: Arqueología, estabilidad de talud y diseño geométrico.

ABSTRACT

The general objective of this thesis is to establish the archaeological conditions and slope stability of the route of the new central highway to determine the components of the geometric design, using the geometric design manual dg-2018, in the Cieneguilla-Antioquia section, year 2023.

Both slope stability and archaeological conditions have been examined in relation to the proposed route of the new Central Highway. It has been determined that the route authorized in the pre-investment study does not coincide with the actual plan to be created. In addition, the categorization of the road violates current legislation and crosses locations where INGEMENT has determined that slope instability exists.

The fact that the road crosses ravines in the geologically unstable Lurin Valley is one of the most crucial features. A 30 km segment has been found to have curves with a radius of 45 meters, which is insufficient for a road, and technical defects in the curvature radii have also been discovered.

In this research work, an analysis of the proposal for the design of the central highway was carried out, taking into account its archaeological factors and slope stability. For this purpose, a compilation of information was carried out, not only in terms of applications, but also the study of different sources, which allow us to know the reality and give a value judgment.

Keywords: Archaeology, slope stability and geometric design.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis está basada en establecer las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia y la no viabilidad del trazo de la nueva carretera central propuesta por el gobierno regional de Junín el cual está proyectado por una zona con poca disponibilidad de área que pueda usarse como posible carretera de gran demanda como lo requiere una autopista y tomando en cuenta las posibles zonas arqueológicas como las zonas de riesgos según la configuración de la geografía en el área de estudio.

Se han presentado informes y estudios con referencia al lugar como son los informes del INGEMMET Peligros por movimientos en masa en la quebrada tinaja (distrito de Pachacamac – Cieneguilla, provincia y región lima).

Esto indica que los procesos observados en el área de estudio son principalmente movimientos en masa como flujos de escombros (mejor conocidos como huacos), desprendimientos de rocas (deslizamientos de tierra), erosión fluvial y erosión de cañones, los cuales deben ser tomados en cuenta en el caso de que estos sectores estén ocupados por viviendas y/o infraestructura como comunicaciones, canales, etc.

Y con respecto a las condiciones arqueológicas de la zona estas presentan varios sitios arqueológicos como se encontró en el portal del ministerio de cultura sistema de información geográfica de arqueología (SIGDA).

Ya que estos aspectos no se consideraron para el proyecto del trazo de la nueva carretera central específicamente en el tramo Cieneguilla- Antioquia y teniendo que desestimar o cambiar de trazo para no perjudicar tanto los sitios arqueológicos que son el patrimonio cultural del Perú y el riesgo de pasar por la zona con peligro deslizamiento que obliga a realizar construcciones especiales y por ende más costosas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema general y específico

En particular, en Perú, la Carretera Central es uno de los principales canales de conecta Lima, la capital, con varias ciudades, pueblos en la sierra y selva del país.

La importancia de la Carretera Central radica en su papel como una vía de transporte vital para el crecimiento de las zonas en lo social y económico. Además, esta permite la conexión de zonas rurales y urbanas, facilitando el traslado de productos agrícolas, minerales, turistas y otros servicios esenciales. Además, la Carretera Central también desempeña un papel fundamental en situaciones de emergencia, ya que permite el acceso de ayuda humanitaria, servicios de salud y la evacuación de personas en caso de alguna eventualidad catastrófica. Asimismo, la Carretera Central es una importante ruta turística, ya que atraviesa paisajes impresionantes y brinda acceso a destinos turísticos muy importantes como Chosica, Huancayo, Tarma, La Merced y Oxapampa, entre otros.

Nadie puede negar las ventajas económicas que ofrece una carretera, sobre todo para una nación como Perú, donde la grave carencia de infraestructuras viarias deja a muchas ciudades y comunidades aisladas y atrasadas. Nadie puede negar el valor de preservar nuestro rico legado cultural prehispánico. Por esto, el proyecto de la llamada “Nueva Carretera Central”, cuya adjudicación bajo la modalidad de gobierno a gobierno fue anunciada por el Presidente Sagasti el 26 de mayo y cuya construcción contará con la asistencia técnica de Francia, pretende poner en peligro o amenazar el tramo del Camino Inca comprendido entre Xauxa (Jauja) y Pachacamac, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

Sabemos por consiguiente que esta carretera lleva más de un siglo tratando de renovarse pese a sus carencias podemos apreciar en la Figura 1 y según la Tabla 1 podemos apreciar el estado de nuestras vías nacionales las cuales tienen carencias y son escasas.

Figura 1

Mapa de la Infraestructura del Transporte del Perú, 2014



Nota: SINIA, 2014

Tabla 1*Red vial Sistema Nacional de Carreteras*

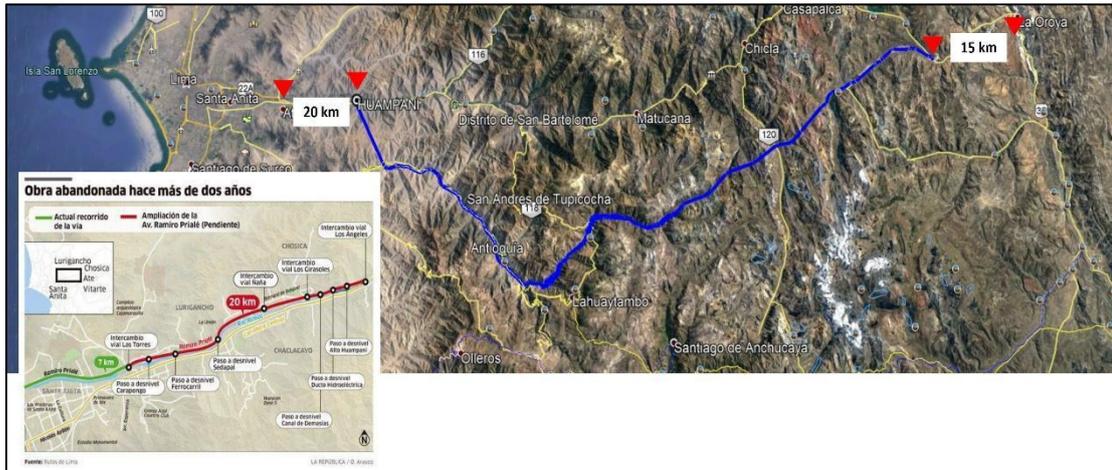
Clasificación de Rutas	Superficie de Rodadura			Proyectada	Total Red Vial	
	Nacionales	Pavimentada	No Pavimentada			Total
TOTAL		18,420	8,016	26,436	1,637	28,073
		66%	29%	94%	6%	100%
Ejes Longitudinales		7,248	701	7,948	858	8,807
Long. de la Costa (PE-1)		2,634	0	2,634	0	2,634
Long. de la Sierra (PE-3)		3,013	492	3,505	0	3,505
Long. de la Selva (PE-5)		1,601	208	1,809	858	2,668
Ejes Transversales		6,446	2,617	9,063	457	9,519
Variantes - Ramales		4,726	4,699	9,425	322	9,747

Nota: Mendieta & Suito (2017), como podemos apreciar tenemos solo 66% de las autopistas no son pavimentadas.

Es por eso el gobierno planteo la construcción una autopista de cuatro carriles de 136 kilómetros de longitud, cuyo objetivo es ofrecer enlaces desde Junín, Pasco, Huánuco, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, incluso San Martín y Ucayali, para aliviar la actual ruta central. El tráfico pesado (camiones y autobuses) atraviesa constantemente la región de Ucayali en su trayecto hacia y desde la capital. Por eso se planteó el mejoramiento y ampliación de la carretera actual, pero sin tener en cuenta el patrimonio cultural del Perú.

Figura 2

Tramo de ampliación propuesto



Nota: Bazán, H. A. (2021, July 25). Los puntos marcados en rojo muestran las obras faltantes (prolongación de la avenida Prialé a la izquierda y circunvalación hacia la Oroya a la derecha) para que la propuesta “Nueva autopista central” pueda cumplir.

Cárdenas, J. (2014), en una publicación web titulada “Reconocimiento de problemática de la carretera central” señala que la autopista central es la vía más crucial que conecta una suma superior de 5 zonas del centro del Perú, transportando toneladas de mercancía y muchos transeúntes. El problema, sin embargo, porque esta vía está más atascada e incomunicada. Aunque la vía sólo estaba prevista para 5.000 vehículos, se sabe que cada día circulan por ella unos 15.000 (cifra que aumenta a 20.000 en los días festivos largos). Además, antes soportaba la mitad de esa cantidad, pero ahora recibe 10 millones de toneladas de tráfico de camiones al año.

En esta carretera circulan muchos vehículos de gran tamaño. Además, la información reveló que entre 2011 y 2013, los accidentes en la zona se cobraron casi 1.900 vidas. Los pasajeros tenían que viajar al menos 10 horas para llegar a su destino mientras la región de Tíclio estaba cubierta de nieve y hielo, y muchas veces la caminata y las consecuencias del frío se cobraban con víctimas mortales.

Mendieta & Suito (2017), en su estudio titulado “Problemática de la carretera central” indica que deben tomarse varias medidas para atenuar los efectos del problema actual, ya que las dificultades de la Autopista Central son polifacéticas y la propuesta de infraestructura no es la única solución. Por lo tanto, el enfoque sugerido debería reducir los costes logísticos actuales y aumentar el dinamismo de la distribución de productos.

Los proyectos de inversión que se pongan en marcha también deben tener una visión a largo plazo y planificarse de acuerdo con un escenario económico que prevea el crecimiento de la zona durante al menos los próximos 20 años. El presupuesto del Estado también debe poder permitírsele como opción de inversión. Los obstáculos de la ruta son un fiel reflejo de los problemas reales de Perú. La Autopista Central conecta una de las regiones más significativas en términos de su contribución económica al PIB, pero a lo largo de los años, la inadecuada gestión gubernamental ha sido la principal causa de la necesidad de una estrategia global para abordar el problema. considerar el objetivo sostenible global, teniendo en cuenta al mismo tiempo el crecimiento asociado de las zonas afectadas.

Lazarte (2016), en la revista *Vialidad y Transporte* edición número 5 titulado “Problemática y soluciones carretera central” menciona que a medida que aumenta el tráfico, que en 2015 se situaba en torno a los 6.400 vehículos diarios (IMD) y se prevé que alcance los 7.400 vehículos en 2020, las dificultades siguen agravándose. A la luz del alargamiento de los tiempos de viaje que repercuten en la actividad económica, la sobrecarga de la carretera central es uno de los problemas más graves que afectan al tráfico en la metrópoli de Lima.

En el cruce de Santa Anita comienza la ruta principal, que termina en La Oroya, donde se une a la carretera longitudinal del altiplano. La ruta recorre 173 kilómetros y atraviesa muchas zonas densamente pobladas que obstaculizan el tránsito. El Índice Medio Diario (IMD) de esta carretera es de aproximadamente 6.400 vehículos, lo que indica que está extremadamente congestionada y al límite de su capacidad. El problema se origina por la concentración de tráfico proveniente de Pucallpa, Tarapoto y la selva central, donde se transporta mayor cantidad de personas y carga por la ruta. Además, recibe el tráfico del lado sureste que se genera en la región Huancavelica y las provincias del sur de Junín (como Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja). Debido a estos factores, la velocidad de esta carretera ha disminuido notablemente, y tiene un alto índice de accidentes, que se ve agravado por su difícil topografía. En esta ruta, la velocidad estándar es de sólo 30 km/h.

La Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros CIP-LIMA (2022) en su artículo titulado “Problemática del trazo de la nueva carretera central” menciona que el Decreto Supremo N° 008-2017-MTC, que declaró la urgente necesidad de desarrollar una Nueva

Carretera Central con características de autopista, fue emitido por el gobierno de Pedro Pablo Kuczynski como resultado de los continuos problemas de congestión vial, accidentes de tránsito y deslizamientos ocurridos en 2017. Tanto el gobierno regional de Lima como el gobierno regional de Junín recibieron financiamiento. El mecanismo de Gobierno a Gobierno fue utilizado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para contratar los servicios de PMO-Francia en mayo de 2021.

La vía sugerida por el Gobierno Regional de Junín fue abandonada en julio de este año, tras más de un año de gestión, debido a importantes fallas técnicas. En su lugar, se optó por el llamado Corredor Verde, una circunvalación que empieza y acaba en la actual Autopista Central. El Corredor Verde, cabe señalar, es una bifurcación de la autopista que conecta con otro punto de la misma carretera y no una ruta completamente nueva. Esta ruta adicional tiene una longitud de 180-190 km, lo que supone un incremento del 50% respecto a la carretera actual entre Lima y La Oroya. Resolución Ministerial N° 0145-2020-MTC/01-02 de febrero de 2020, que fija la trayectoria precisa de la nueva Carretera Central con código PE-22: Empalme PE-22 - Cieneguilla - San Mateo - Empalme PE-22, es la que rige, sin embargo, su ejecución. Es crucial subrayar que el Corredor Verde presenta dificultades considerables. Por un lado, Ate está superpoblada y no hay planes para construir los puertos secos que serán necesarios para mejorar la economía en los próximos 50 años. La Avenida San Martín y un viaducto de 1 kilómetro en Ate y Cieneguilla, en concreto, pueden tener importantes afecciones por el despliegue del Corredor Verde. La subida del arroyo Tinajas debe tener en cuenta los problemas geológicos y de deslizamiento de tierras, ya que 15 km del mismo se encuentran en regiones inestables, y existe el riesgo de que se produzcan catástrofes naturales, sobre todo durante la época de fuertes lluvias relacionadas con el fenómeno de El Niño, similares a las catástrofes que ocurren con frecuencia en la actual Autopista Central.

1.1.1. Problema general

¿Cuáles son las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023?

1.1.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles son las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023?
2. ¿Cuáles son los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023?

1.2. Objetivo general y específico

1.2.1. Objetivo general

Establecer las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

1.2.2. Objetivo específico

- 1.- Establecer las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.
- 2.- Establecer los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

1.3. Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

1.3.1. Delimitación espacial

Los proyectos de preinversión del Gobierno Regional de Junín incluyen el tramo vial entre Cieneguilla y Antioquia, que será objeto de este estudio.

1.3.2. Delimitación temporal

El periodo de estudio es de junio a septiembre de 2023

1.3.3. Delimitación conceptual

Para determinar la condición arqueológica y la estabilidad de talud de los archivos de pre inversión, y para determinar si los componentes han sido conceptualizados con precisión, este estudio se llevará a cabo conceptualizando la base teórica de los archivos de pre inversión. Gobierno regional de Junín.

1.4. Justificación e importancia

1.4.1. Justificación practica

Para determinar los elementos de diseño geométrico del tramo Cieneguilla - Antioquia, es prácticamente posible determinar el contexto arqueológico y la estabilidad de taludes del nuevo trazado de la carretera central.

1.4.2. Justificación social

El fundamento social de este estudio es abordar las diferencias entre los municipios de Junín y Lima con el fin de solucionar los problemas actuales en el desarrollo de nuevos proyectos viales antes que los proyectos de inversión.

1.4.3. Justificación teórica

Se basa en comprender y analizar el impacto de estas diferencias en el desarrollo y progreso general de ambos municipios. Al examinar el marco teórico que rodea este tema, podemos comprender mejor los factores subyacentes que contribuyen.

1.4.4. Justificación metodológica

Este estudio se centra en seleccionar métodos y técnicas de investigación apropiados que permitan un análisis integral de las diferencias entre el Diseño geométrico DG-2018 y el informe presentado de la carretera. Al adoptar una metodología específica, como el análisis comparativo o el enfoque de estudio de casos, los investigadores pueden recopilar datos relevantes para poder determinar sustentar la información.

1.4.5. Justificación económica

Este estudio surge de los beneficios económicos potenciales que pueden derivarse de abordar los problemas actuales en el desarrollo de nuevos proyectos viales. Una infraestructura mejorada puede conducir a una mayor actividad económica, creación de empleo y crecimiento general en ambos municipios. Además, al identificar soluciones más eficientes y rentables, los recursos se pueden asignar de manera más efectiva, lo que resulta en mejores resultados económicos para las comunidades.

1.4.6. Importancia

Con la creación de este trabajo, se puede analizar cómo el tramo de la nueva Carretera Central afectará directamente a las comunidades a lo largo de su ruta. Esto incluye el impacto en la movilidad, el acceso a servicios básicos y el desarrollo económico de las regiones vinculadas por la carretera.

En otro aspecto como es la preservación del patrimonio cultural dada la preocupación por el riesgo para el tramo del Camino Inca declarado Patrimonio de la Humanidad, explorar estrategias para minimizar o mitigar cualquier impacto negativo en el patrimonio cultural del Perú. Propuestas y recomendaciones específicas podrían surgir de un análisis en profundidad.

Otro punto como el desarrollo sostenible puede examinar cómo el trazo de la nueva Carretera Central se alinea con principios de desarrollo sostenible. Esto implica evaluar su viabilidad a largo plazo, considerando factores ambientales, sociales y económicos para garantizar que el proyecto contribuya positivamente al crecimiento sostenible.

Analizar la planificación y diseño de la nueva carretera desde una perspectiva técnica. Esto incluiría la eficiencia del trazo propuesto, la capacidad de manejar el flujo de tráfico esperado y la seguridad vial, entre otros aspectos fundamentales.

1.5. Limitaciones del estudio

La imposibilidad de obtener información de entidades que no la proporcionan es una de las limitaciones del proyecto. El perfil de pre inversión del proyecto (construcción de la carretera principal) es actualmente el único estudio de pre inversión disponible.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

2.1.1. Marco histórico

La Carretera Central es una importante vía de transporte que atraviesa el centro del Perú, conectando la capital Lima con diversas ciudades y regiones del país. A lo largo de su historia, esta carretera ha enfrentado una serie de desafíos y problemáticas que han afectado su funcionamiento y seguridad.

El origen de la Carretera Central se remonta al periodo colonial, cuando fue construida como un camino de herradura para facilitar el transporte de mercancías desde la sierra hacia el puerto de Lima. Sin embargo, fue a partir del siglo XX que se emprendieron esfuerzos para modernizar y mejorar esta importante vía de comunicación.

A lo largo de las décadas, la Carretera Central ha enfrentado diversos problemas, entre los que destaca la congestión vehicular. El continuo crecimiento demográfico y urbano de Lima, junto con el aumento del parque automotor, ha generado un incremento en la demanda de transporte, lo que ha saturado la vía y ha provocado largos tiempos de viaje y embotellamientos frecuentes.

Otro desafío importante ha sido la accidentabilidad en la Carretera Central. La orografía accidentada de la zona, con pendientes pronunciadas, curvas peligrosas y tramos estrechos, ha contribuido a la ocurrencia de numerosos accidentes de tránsito a lo largo de los años. Estas condiciones, sumadas a la falta de medidas de seguridad adecuadas, han convertido a la Carretera Central en una vía de alto riesgo.

Además, durante la temporada de lluvias, la carretera se ve afectada por deslizamientos de tierra y huaycos, lo que interrumpe el tráfico y causa daños en la infraestructura vial. Estos eventos naturales son recurrentes debido a la geografía de la región, lo que ha generado la necesidad de implementar medidas de prevención y mitigación para asegurar la transitabilidad de la vía.

En respuesta a estas problemáticas, se han llevado a cabo diversos esfuerzos para mejorar la Carretera Central. Se han realizado proyectos de ampliación y rehabilitación de la vía, la construcción de variantes y la implementación de medidas de seguridad vial. Sin embargo, aún persisten desafíos pendientes, como la falta de mantenimiento adecuado, la necesidad de ampliar la capacidad de la vía y la implementación de sistemas de transporte público eficientes.

En conclusión, la Carretera Central ha enfrentado a lo largo de su historia una serie de desafíos que han afectado su funcionamiento y seguridad. La congestión vehicular, la accidentabilidad y los eventos naturales han sido algunos de los principales problemas a los que se ha enfrentado. A pesar de los esfuerzos realizados, aún existen retos por superar para lograr una carretera segura y eficiente que satisfaga las necesidades de transporte de la región.

2.1.2. Investigaciones nacionales

Flores (2020). tiene como objetivo general Aplicando el Manual de Conservación Vial Huaraz - Paria - Willcahuain, realizar el Inventario del Estado de la Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain. Willcahuain utiliza el Manual de Conservación Vial MTC o Manual de Conservación de Carreteras para el mantenimiento.

La investigación es no experimental porque no hay manipulación de variables, y es no experimental de tipo transversal porque se realizó en un tiempo predeterminado. Tiene una aplicación metodológica centrada en un enfoque cuantitativo porque describirá la realidad. La investigación también es sencillo e ilustrativo porque describirá la realidad. Se ha determinado que el tipo de estado Regular, con una calificación media de Estado de 191,48, y el tipo de mantenimiento y/o conservación Periódica deben calificarse de acuerdo con la metodología aplicada del manual de mantenimiento y/o conservación de carreteras, dado que los fallos existentes podrían agravarse y causar graves problemas en la carretera. Se ha llegado a la conclusión de que los componentes especificados de la carretera necesitarán inevitablemente un mantenimiento normal y periódico, así como pequeñas y grandes reparaciones. Se ha decidido que los costes de mantenimiento se prevén en función del mantenimiento necesario para los componentes principales y específicos.

Cueva (2018), en su estudio tuvo como objetivo principal el cual fue evaluar las características geométricas de la carretera Paccha - Iglesia Pampa - Centro Poblado Laurel Pampa (Km 00.0+00 - Km 05.5+00) utilizando los parámetros establecidos en la norma DG-2013. Según la jurisdicción, esta carretera se clasifica como vecinal o rural, y en función de la topografía, es de tipo 2. Además, se considera una carretera de tercera clase en términos de demanda, con un ancho de calzada de 5.5 m y un radio mínimo de 15 m. Se hizo un análisis comparativo de las principales características geométricas de la carretera en planta, perfil y secciones transversales con el Manual DG-2013. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 16% de los tramos rectos cumplen con los

requisitos, mientras que el 84% no los cumple; el 63% de los radios mínimos cumplen y el 37% no cumplen; todas las curvas horizontales no cumplen con los parámetros; el 92% de las transiciones de peralte cumplen y el 8% no cumple; el 54% de las pendientes cumplen y el 46% no cumplen; todas las curvas verticales cumplen con los requisitos; el 53% de las banquetas de visibilidad cumplen y el 47% no cumplen; el 24% del ancho de plataforma cumple y el 76% no cumple; el 62% del sobreecho cumple y el 38% no cumple; el 98% de los peraltes cumple y el 2% no cumple; el 86% de los taludes de corte y relleno cumple y el 14% no cumple.

En conclusión, la carretera no cumple con algunos parámetros de Diseño Geométrico establecidos en el Manual DG-2013. Por lo que, se sugiere aumentar la condición de determinados mecanismos de comprobación para garantizar la seguridad del tráfico en la zona.

Donayre Pérez (2020), el objetivo es la preservación del recurso turístico sólo puede lograrse si la población local ya ha valorado el yacimiento a través de programas y actividades de sensibilización, lo que hace que el cometido del patrimonio cultural sea crucial para el crecimiento turístico de una zona arqueológica. Para inculcar a los niños la importancia necesaria de cuidar lo suyo a partir de su aprendizaje y asegurar la formación de personas que sientan la importancia de conservar y proteger nuestro patrimonio cultural, también se aconseja insertar en la programación escolar y las actividades dirigidas a la búsqueda de sitios arqueológicos allegadas a su sitio. Se encuestó a una muestra de visitantes y residentes que visitan la ciudad de Huaycán, y se realizaron entrevistas como parte del proyecto de investigación. Se utilizaron estadísticas descriptivas para procesar los datos recogidos. Para simplificar la interpretación y ampliar las perspectivas, se tomaron pensamientos claves compartidos por personas que visitan y residen en el pueblo de Huaycán en relación a las entrevistas. Las conclusiones la preservación del recurso turístico sólo puede lograrse si la población local ya ha valorado el yacimiento a través de programas y actividades de sensibilización, lo que hace que el cometido del patrimonio cultural sea crucial para el crecimiento turístico de un sitio arqueológico. Para inculcar a los niños la importancia necesaria de cuidar lo suyo a partir de su aprendizaje y asegurar la formación de personas que sientan la importancia de conservar y proteger nuestro patrimonio cultural, también se aconseja insertar en la programación escolar y las actividades dirigidas a la búsqueda de sitios arqueológicos allegadas a su sitio.

Hipolito (2020), en su estudio el objetivo de esta investigación es evaluar si el diseño geométrico en planta del tramo seleccionado cumple con la norma técnica vigente. Según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras G-18 (2018), se debe recopilar información sobre la situación actual de la carretera, clasificarla según la demanda o la topografía, y registrar las características y elementos geométricos en planta. Se utilizará la herramienta digital AutoCAD Civil 3D con el sistema Vehicle Tracking y los datos recopilados en campo para realizar un modelado y evaluar si el diseño cumple con los criterios técnicos establecidos. En caso de que no cumpla, se propondrá una solución técnica utilizando AutoCAD Civil 3D - Vehicle Tracking para simular los cálculos y obtener un diseño geométrico en planta adecuado para el tramo vial analizado.

Medina & Ramirez (2022), en su estudio menciona que en la actualidad, la congestión vehicular en Lima es un gran problema debido al crecimiento demográfico, la centralización financiera, la falta de planificación urbana y el aumento del parque automotor. Este trabajo se enfoca en analizar el tráfico en una intersección del distrito de San Borja utilizando un modelo de simulación detallado. Se utilizará el software VISSIM para crear un modelo de microsimulación que permita evaluar las condiciones actuales y proponer mejoras para el nivel de servicio. El proyecto consta de varios pasos, incluyendo la recopilación de datos, la descripción de las necesidades del proyecto, la obtención de datos de geometría de la intersección, las demandas de tráfico, los tiempos de viaje y otros. Se plantean tres propuestas, que incluyen rediseño geométrico, cambios en el módulo de dirección y variaciones en la ciclovía. Se ha observado que todas las propuestas mejoran el tiempo de espera, pero la segunda propuesta muestra un tiempo de servicio más reducido.

Dorado-Zaldivar (2021), sus planes para lograr el crecimiento social de la nación y la necesidad de apoyar la construcción, el mantenimiento y la recuperación de la infraestructura vial del automóvil, incluida su señalización. Se involucraron las comunidades locales en el proceso de construcción de la carretera que plantea la inscripción de los constructores en cursos, talleres, postgrados, diplomados y maestrías sobre la temática de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología es una de las acciones para mejorar el conocimiento de los constructores sobre el impacto social adverso que provoca la ampliación de la Carretera Central en el municipio de Holguín a la comunidad

aledaña a la zona de construcción. También plantea que es importante considerar los conocimientos y estrategias de los ciudadanos de las comunidades cercanas a la zona de construcción del proyecto vial, lo que exige involucrar a las comunidades cercanas en el desarrollo de la carretera. Sin embargo, no se aclara cómo se llevó a cabo este proceso de implicación. Conclusiones plantea que la inscripción de los constructores en cursos, talleres, postgrados, diplomados y maestrías sobre la temática de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología es una de las acciones para mejorar el conocimiento de los constructores sobre el impacto social adverso que provoca la ampliación de la Carretera Central en el municipio de Holguín a la comunidad aledaña a la zona de construcción. También plantea que es importante considerar los conocimientos y estrategias de los ciudadanos de las comunidades cercanas a la zona de construcción del proyecto vial, lo que exige involucrar a las comunidades cercanas en el desarrollo de la carretera. Sin embargo, no se aclara cómo se llevó a cabo este proceso de implicación.

Vilca Arapa (2022), el propósito de este documento fue hallar cómo mejora del patrimonio arqueológico conducirá al desarrollo sostenible de la localidad de Colca, Cotabambas - Apurímac, en el año 2021. Fue un trabajo básico, aplicado, proyectivo, hermenéutico y de triangulación, y la población tomada en cuenta fueron los pobladores de Colca. Se eligió a siete personas que muestran representatividad en la población, es decir que representan activamente a la zona, y ¿Para quién es adecuada la técnica de entrevista? Conjuntamente con la técnica de entrevista se utilizó el instrumento guía de recolección de datos, el cual fue construido con seis preguntas que responden a los objetivos planteados.

Existe una grave desatención por parte de las diversas instancias de gobierno, ya sea nacional, regional o local, regional y local, de acuerdo a lo observado respecto al análisis sobre la puesta en valor del patrimonio arqueológico, que debería traer desarrollo sostenible al centro poblado de Colca. Esto se debe a que no existen acciones orientadas a promover la puesta en valor del patrimonio arqueológico. la importancia del patrimonio arqueológico del centro poblado de Colca.

2.1.3. Investigaciones internacionales

Arqueológica, P. L. C. (2021), el objetivo del estudio "Estudio de la escorrentía superficial y su impacto en los restos arqueológicos de Cojitambo y el camino de acceso" era comprender los efectos del agua de lluvia en los complejos arqueológicos y desarrollar

una nueva tecnología para asegurar la protección de los restos arqueológicos. De este modo, se refuerza y mejora la estabilidad de las plataformas y muros, se evita la saturación de sedimentos coluviales en las depresiones y se crea un sistema de drenaje para recoger el agua de escorrentía que discurre por la región dañada y llega hasta los caminos. Las cunetas naturales ya existentes deben reconstruirse por completo y, si es necesario, también deben reconstruirse las cunetas trapezoidales de las carreteras.

Marcone (2020), en su estudio tuvo como finalidad cuestionar la viabilidad de los caminos del inca para la supervivencia de los incas, las cuales abarcan mediante un punto de vista de territorio, paisaje y movimiento. Como resultado, al observar el Qhapaq Ñan desde una perspectiva territorial, obtenemos una perspectiva temporal más amplia y una escala espacial más amplia, lo que muestra cómo los caminos conectan efectivamente los procesos sociales que generalmente se conceptualizan como independientes.

Teno (2021), el objetivo de esta tesis es examinar los gastos asociados a la postergación de la finalización de obras civiles y las evidencias ornamentales, restos arqueológicos, paleontológicos o similares. Para ello, se requiere un estudio de la legislación de Chile en cuestión de monumentos nacionales, así como estudios de leyes relacionadas y/o normas internacionales.

Es imperioso hacer un resumen de los incidentes chilenos que cayeron en estas situaciones, y un estudio del tiempo y economía de sus efectos. Las conclusiones dan sugerencias a las compañías constructoras que operan en campos arqueológicos o similares sobre el monto del MOP u otro monto prometido por el gobierno de Chile para cubrir este posible retraso: fuerza mayor y también el costo de los trabajos arqueológicos, para que tengamos un marco de costos. Esto ayuda a reducir la inquietud al respecto. También se realizarán cambios al perfil de edificación actual y al modelo del proyecto para incluir el componente/área de tendencia arqueológico como una variante a considerar. (Teno, 2021).

Martínez (2019), con el estudio “A la luz de la demanda prevista de pasajeros, análisis y diseño físico de la conectividad entre la base aérea El Dorado y El Dorado II A la luz del aumento previsto de la demanda de pasajeros, la base aérea El Dorado y El Dorado II” tiene como objetivo general crear un plan geométrico para la conectividad entre los aeropuertos como continuación del segmento propuesto Av/Calle 63. En esta se detalla

íntegramente para el examen de vías de varios carriles que se utilizará en el diseño del recorrido de la carretera mencionados. El planteamiento consta de siete fases principales. En la primera fase se reconoce el problema y se desarrollan los objetivos del proyecto. Además, se decide el alcance del proyecto y se fijan los criterios de éxito.

Las demandas de la carretera se determinan mediante un estudio de tráfico que se realiza en la segunda fase, y se examinan diversas soluciones al problema identificado en la primera fase. Se elige la mejor alternativa tras sopesar los beneficios e inconvenientes de cada opción. El diseño geométrico y estructural de la carretera se completa en la tercera fase. Se especifican la sección transversal, la ubicación de las intersecciones y la infraestructura de drenaje. Se preparan los parámetros técnicos junto con un análisis de la capacidad de la carretera. Las repercusiones sociales y medioambientales del proyecto se evalúan en la cuarta fase, en la que también se establecen las contramedidas necesarias. También se celebra una consulta pública para crear métodos de participación ciudadana y obtener la opinión del vecindario. La quinta fase consiste en hacer un estudio de costes para establecer el presupuesto necesario y analizar las soluciones de financiación disponibles. Se definen mecanismos de contratación. En la sexta fase se elabora el calendario de las obras y se especifican las tareas necesarias para llevarlas a cabo. También se establecen los sistemas de supervisión y gestión de la obra.

La carretera se construye finalmente en la séptima fase, respetando el diseño y los criterios técnicos establecidos en las otras fases.

Como conclusiones nos brinda de manera general la forma de garantizar la movilidad y la seguridad de los usuarios, es esencial mantener regularmente las carreteras y los sistemas de drenaje.

Altamira (2020), el proyecto de investigación "Diseño geométrico de carreteras de montaña: Particularidades y retos" pretende analizar las características singulares y las dificultades del diseño geométrico de las carreteras de montaña. Sin embargo, el texto no ofrece más detalles sobre los objetivos concretos del estudio.

Las carreteras se diseñan utilizando un marco que facilita su comprensión y dimensionamiento. Para ello, se construyen dos proyecciones ortogonales de su movimiento en el espacio a partir de un punto de su sección transversal, a menudo el eje de la carretera: una proyección vertical del recorrido que hizo ese punto sobre un plano horizontal; lo que se conoce como planimetría; y una proyección lateral horizontal del punto sobre un plano vertical que contiene a la planimetría; lo que se conoce como

altimetría. Dicho de otro modo, se trata de diseños bidimensionales, más sencillos de comprender y resolver. Las conclusiones de la investigación sobre la geometría de las carreteras de montaña. Destaca que las características topográficas de las carreteras de montaña, se presentan incluyendo las condiciones geológicas y geotécnicas de la roca, la distribución y tipología de la red de drenaje, el entorno y el paisaje, obras, procesos e instalaciones propias de las carreteras de montaña. Dado que muchas de estas cualidades y elementos tienen influencias contrapuestas, equilibrarlas todas para crear carreteras de montaña es un verdadero arte. De ello se deduce que el diseñador de carreteras de montaña debe poseer una sólida base teórica, comprensión de los recursos tácticos, así como habilidades blandas como imaginación, creatividad y sentido común. En cuanto a los consejos, se aconseja revisar los manuales y normas de diseño en sus secciones relativas a las recomendaciones de diseño con el fin de ayudar a los diseñadores con el juicio y las normas de ingeniería. Además, se aconseja adherirse a una metodología, como la proyección ortogonal del movimiento de un punto en la sección transversal de la carretera, que simplifique la interpretación y el dimensionamiento de la carretera.

Tomás (2020), el objetivo principal del proyecto MOMIT (Multi-scale Observation and Monitoring of railway Infrastructure Threats) es crear un método para utilizar un vehículo aéreo no tripulado (UAV) para recoger nubes de puntos en 3D, analizar esas nubes de puntos y determinar las familias de discontinuidades y la estabilidad de los taludes de una trinchera ferroviaria en Lavancia - Épercy, Francia.

Para resumir el proceso de estudio, se podrían utilizar los siguientes pasos: Adquisición de imágenes: Se utilizó una cámara, un UAV y un LIDAR para tomar imágenes de los taludes de la zanja. Identificación de discontinuidades: Se utilizó un software de análisis de imágenes para identificar las discontinuidades presentes en los taludes. Restitución fotogramétrica: Se utilizó un software de fotogrametría para producir una nube de puntos 3D a partir de las fotos grabadas. Para calibrar la estabilidad de los taludes se utilizó el análisis de conjuntos de discontinuidades y el análisis de estabilidad mediante el método de equilibrio límite en comparación con los métodos tradicionales: La metodología propuesta se contrastó con las técnicas convencionales de análisis de estabilidad y detección de discontinuidades. Es significativo que este trabajo aporta una metodología novedosa que hace uso de tecnología punta como la fotogrametría y el tratamiento de imágenes para obtener datos exhaustivos sobre la estabilidad de taludes de trincheras ferroviarias.

Conclusiones: Debido a que la metodología sugerida se lleva a cabo de forma remota utilizando UAVs y otros sistemas remotos, se considera más segura que los métodos tradicionales de identificación de discontinuidades. Aunque se pueden utilizar programas gratuitos y fotogrametría terrestre para reducir estos gastos, el principal inconveniente de la metodología sugerida es el coste de los equipos necesarios para capturar las fotos y restaurar las nubes de puntos. En general, el estudio demuestra que la técnica sugerida es un sustituto práctico y eficiente para la evaluación de la estabilidad de taludes rocosos en sistemas ferroviarios.

Pérez (2022), los textos ofrecidos no indican explícitamente el objetivo del proyecto. La comparación del estudio del suelo usando UAS y el relieve tradicional en diseños de trazado de vías, así como una evaluación de la precisión y eficacia de ambos enfoques, son los temas principales del trabajo. Se utilizaron el dron DJI Phantom 4 Pro, el programa MisionPlanner (MP), el DJI GS Pro (DJI_GS), el Agisoft Metashape Pro V1.6, el Sistema de Información Geográfica GvSIG 2.5, el modelo Civil 3D 2017 y el modelo TcPMDT 7.5. Para la toma de datos topográficos sobre el terreno se utilizó la topografía cinemática en tiempo real (RTK), sustentado en razones de revalorización dadas por la dirección. La región afectada, que en algunos casos se amplió hasta abarcar toda el área de trabajo, era de unos 50 metros a ambos lados de la pista. La exactitud de los datos obtenidos tras comparar la información geográfica recopilada con distintos métodos sirvió para determinar si la metodología de trabajo con UAS era válida o no. Las conclusiones y recomendaciones del proyecto. Con base en los resultados, se propone utilizar una combinación de métodos fotogramétricos para capturar puntos masivos a partir de las imágenes resultantes de UAS genera una gran variedad de resultados fotogramétricos (ortofoto, nube de puntos, MDE, MDT, etc.), el cual puede ser utilizado como documento base topográfico en las planificación y realización de cualquier diseño de ingeniería civil. Cuando se utilizan estas técnicas de trabajo, es posible crear ortomosaicos del área de trabajo a muy alta resolución, que resultan muy valiosos para medir características minúsculas en proyectos de ingeniería.

Kumar (2020), el propósito de este estudio es evaluar parámetros de diseño de mitigación de dos sitios seleccionados de deslizamientos de tierra con distintos materiales formadores de pendientes y tipos de deslizamientos. La base de datos inferida así generada se ha utilizado para delimitar los segmentos inestables y susceptibles a lo largo

del tramo de la carretera y adoptar medidas de mitigación adecuadas. La técnica de investigación constaba de tres fases: evaluación sobre el terreno, pruebas de laboratorio y examen de la estabilidad de los taludes. Consistía en elegir un emplazamiento, realizar un estudio geomorfológico exhaustivo a gran escala que incluía la cartografía de los afloramientos rocosos, la sobrecarga y los desmontes existentes, el registro de los datos estructurales y la recogida de muestras. Para empezar, se realizó una evaluación sobre el terreno para determinar todas las propiedades fundamentales de un deslizamiento. Según las conclusiones del estudio, los lugares vulnerables a grandes corrimientos de tierras pueden estabilizarse con la ayuda de medidas de mitigación precisas y bien planificadas. Se proponen soluciones de mitigación eficaces desde el punto de vista de la ingeniería para ayudar a los responsables de la toma de decisiones a seleccionar las mejores tácticas para reducir el riesgo de desprendimientos. Además, se subraya la importancia del diseño y la construcción del drenaje superficial y subsuperficial como el componente más importante de la estabilidad de los taludes.

Shrestha (2021), el objetivo del estudio es analizar el impacto de los cortes de carreteras en la estabilidad de las pendientes en las regiones montañosas de Nepal, y proporcionar recomendaciones para la selección de alineación de caminos rurales y la elección del ancho de corte en la sección transversal para minimizar las fallas de taludes y el volumen de excavación. Este analiza cómo afectan los cortes de carretera a la estabilidad de los taludes en las regiones montañosas de Nepal y ofrece sugerencias para elegir la alineación de una carretera rural y la anchura transversal del corte. El documento contiene información sobre varios tipos de carreteras rurales y sus normas geométricas, así como descripciones de la construcción de carreteras en terreno montañoso y la selección de alineaciones. También se incluyen los procesos y elementos geológicos que influyen en la construcción de carreteras en las regiones montañosas de Nepal. Las conclusiones del documento son las siguientes: Un marco lógico para el trazado de carreteras en las regiones montañosas de Nepal es el modelo de cinco zonas montañosas. Las rutas rurales de estas zonas suelen atravesar las zonas montañosas 3 y 4, ya que la zona 3 está muy poblada y cultivada y es, por tanto, la más estable para los asentamientos y la agricultura. Sin embargo, al disminuir el factor de seguridad y aumentar el riesgo de desprendimientos, el diseño y la construcción de carreteras pueden tener un impacto negativo en las laderas de las colinas. Por lo tanto, se aconseja realizar un estudio geotécnico exhaustivo antes de construir la carretera para detectar peligros geológicos y

aplicar las medidas preventivas necesarias. También se aconseja utilizar métodos de construcción de carreteras que tengan un impacto negativo mínimo sobre el medio ambiente y la estabilidad de la ladera. Además, se aconseja comprobar continuamente la estabilidad de la ladera tras la construcción de la carretera para detectar y resolver cualquier posible problema de estabilidad. En conclusión, para mantener unas carreteras seguras y duraderas en las regiones montañosas de Nepal, es crucial tener en cuenta el modelo de montaña de cinco zonas, realizar análisis geotécnicos, emplear métodos de construcción adecuados y comprobar periódicamente la estabilidad de las laderas.

2.2. Bases teóricas vinculadas a la variable o variable de estudio

2.2.1. *Arqueología*

Vega (2016), en su estudio menciona que esta pesquisa arqueológica recolecta, observa, describe, clasifica y analiza signos materiales de las actividades humanas para obtener un conocimiento más profundo de las comunidades que las practicaban. Al respecto, es necesario aclarar algunos términos en esta definición. Primero, la evidencia física se refiere a cualquier resultado concreto de la acción humana. Según esta definición, la evidencia física más definitiva proviene de artefactos, edificios construidos o tumbas humanas. Sin embargo, esta definición también incluye consecuencias menos obvias como agujeros en la superficie y depósito de escombros, parches de ceniza en la superficie o áreas de deforestación. Todas estas realidades forman huellas de la actividad humana que nos puede narrar este pasaje. Son estos rastros los que despiertan el interés de la investigación arqueológica.

Generalmente se hace referencia al objeto de la investigación arqueológica como cultura material, todo lo que se produce o creado por la acción humana en diferentes épocas y en diferentes sitios. Esta cultura material tiene numerosas expresiones, que se pueden dividir en cultura material fluida y cultura material fija. La cultura material portátil cuenta con la posibilidad de ser transportada de un cierto punto a otro sitio sin perder su integridad ni sus propiedades únicas, y generalmente se clasifica en artefactos y ecofactos. Un artefacto es cualquier objeto que ha sido modificado o producido por humanos para realizar ciertas funciones. Un ecofacto se refiere a cualquier objeto cuya forma y características no han sido modificadas para realizar ciertas tareas, pero que ha sido parte de la actividad humana y como tal ha sido modificada de sus características o forma iniciales. Las semillas de plantas cultivadas, las astillas de madera carbonizadas en hornos y los fósiles de animales depositados en vertederos son ejemplos de ecofactos. La cultura materialmente sólida no

puede ser removida de su lugar de creación y acumulación sin cambiar su totalidad. Los ejemplos más claros de tal cultura material son los monumentos o edificios más pequeños. Sin embargo, una tumba humana tiene las mismas condiciones. Allí, el esqueleto en una posición doblada cambia por completo cuando se extraen los huesos. Del mismo modo, la ubicación de las víctimas cambia cuando se cancelan. Lo mismo se aplica a la basura o suciedad incolora que se haya acumulado en el suelo. Como puede verse, la cultura material móvil puede formar parte de elementos permanentes. Es por eso que es de vital importancia, en el proceso de recuperación de información, registrar cuidadosamente el contexto en el que se encuentran los artefactos y ecofactos, y, por ende, verificar a qué tipo de cultura material inmueble se asocian o forman. Es necesario recalcar que, como toda ciencia social, el objetivo de la arqueología es comprender el comportamiento humano en sociedad.

2.2.2. Estabilidad de taludes

Suarez (1998), en su libro menciona que las superficies onduladas del paisaje y, a menudo, las pendientes pronunciadas con una topografía específica son comunes en la región andina, donde todavía hay fuertes procesos tectónicos que hacen que los procesos geológicos sean intensos y repetitivos. Sin embargo, el hecho de que esté en la latitud de Ecuador hace que los Andes del Norte sean una región diferente a los Andes del Centro y del Sur. Todas estas condiciones: la tectónica típica y la posición ecuatorial en los Andes del norte significan que buena parte de Colombia y el oeste de Venezuela se encuentran en un ambiente muy especial en la Tierra: tectónica y clima severo; solo los continentes de Papúa Nueva Guinea y Oceanía Algunos lugares en países vecinos como Vietnam e Indonesia. Por estas razones, es necesario estudiar la estabilidad de taludes desde el punto de vista de la mecánica de suelos y rocas desde una perspectiva específica de la región, el conocimiento de estas disciplinas debe desarrollarse gradualmente para estos materiales. A medida que crecen las poblaciones y la vida humana se vuelve más urbanizada, las llanuras aluviales y los corredores se convierten en lugares preferidos para la construcción de edificios y otras infraestructuras, como canales y carreteras. Ferrocarriles y coches. Sin embargo, el crecimiento se extiende desde estos corredores hasta las rampas, y es aquí donde debe ocurrir el corte (creación de nuevas rampas) para continuar alimentando estos corredores. El análisis de estabilidad de taludes es uno de los cálculos más fundamentales en la ingeniería geotécnica, así como el tema más candente.

2.2.3. Diseño geométrico

Siguas Bernaola (2021), el desarrollo y la evolución de los sistemas sociales y económicos regionales de Perú se ven influidos significativamente por las redes de carreteras del país. Por su importancia, las carreteras deben planificarse y construirse adecuadamente, sobre todo las de la sierra peruana. Dado que no plantean grandes problemas de trazado y son rentables por su reducido movimiento de tierras, en esta zona es frecuente ver carreteras cerca de barrancos. Sin embargo, estas carreteras son susceptibles a la erosión fluvial provocada por las corrientes de agua. Este tipo de erosión superficial limita el acceso a la pendiente inferior de una carretera y debilita su durabilidad. Los departamentos de Ica y Huancavelica están conectados por una carretera de penetración denominada PE-26.

El sector de la carretera presenta algunas zonas significativas en las que se ha observado debilidad de los taludes y degradación del firme. Estos daños por erosión fluvial se deben principalmente al río San Juan, que daña el talud inferior de la carretera al discurrir junto a él durante la estación húmeda. En vista de ello, es vital sugerir y evaluar una nueva carretera que sea más segura y practicable que la actual. El objetivo principal es sugerir el diseño geométrico y la señalización de un nuevo trazado basado en la modificación del sector de carretera del km 79 al km 83 de la red nacional de carreteras PE-26 con el fin de favorecer la seguridad de los usuarios y garantizar la explotación de la carretera.

El Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018 y el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras 2016 sirven como requisitos peruanos vigentes y reconocidos para la ejecución del diseño geométrico y la señalización vial. En este proyecto se evalúan dos sugerencias básicas de trazo a nivel de diseño. La primera implica mantener la configuración vial existente, mientras que la segunda implica cambiarla completamente. El razonamiento de esta tesis sugiere que se adopte la segunda opción porque da mayor prioridad al mantenimiento tanto de la usabilidad a largo plazo de la carretera como de la seguridad de sus usuarios. Además, los efectos erosivos del río San Juan sobre la carretera del nuevo trazado ya no son una amenaza, lo que garantiza la viabilidad de la carretera durante 20 años.

2.3. Marco normativo

El marco normativo aplicable a las acciones realizadas durante la ejecución del proyecto, está motivado y fundamentado básicamente en los siguientes lineamientos mencionados a continuación:

2.3.1. Manual de diseño geométrico

- “El capítulo III del Diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal, Sección 302 - Diseño geométrico en planta y sección 304 - Diseño geométrico de la sección transversal”. (Manual de Diseño geométrico DG-2018, 2018)

2.3.2. Manual del CIRA

- “El ministerio de cultura bajo Resolución directoral N° 000166-2020-DGPA/MC, emite el Informe N° 000140-2020-DCE/MC del 16 de junio de 2020 de la Dirección de Certificaciones, a través del cual se solicita aprobar los “Términos de Uso de la Plataforma Virtual del trámite Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos” y los “Términos de uso del Sistema de Gestión del Plan de Monitoreo Arqueológico – PMA (Versión 2.0)” y el Informe N° 00094-2020-DGPA-KDP/MC del 16 de junio del 2020”. (Ministerio de Cultura, 2020)
- “Decreto Supremo N°011-2020-MC del 24.Ago.2020, que establece medidas excepcionales y temporales en relación a las inspecciones a cargo del Ministerio de Cultura; respecto de la inscripción en los registros regulados en el Título XIV del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas; sobre las acciones referidas a la protección provisional de los bienes que se presumen integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación; así como de la prórroga de los procedimientos de expedición de Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, en el marco de la Emergencia Sanitaria declarada por la pandemia del COVID – 19”. (Ministerio de Cultura, 2020)
- Resolución Directoral N°0166-2020-DGPA/MC, del 16 Junio. 2020, aprueba los “Términos de Uso del Sistema de Gestión de CIRA” para la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, y los “Términos de uso del Sistema de Gestión del Plan de Monitoreo Arqueológico - PMA (Versión 2.0)”. (Ministerio de Cultura, 2020)
- “Decreto Supremo N° 007-2020-MC, del 05 Junio 2020, que modifica el Reglamento de la Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-ED”. (Ministerio de Cultura, 2020)
- Resolución Ministerial N°140-2020-MC, del 01 Junio 2020, aprueba las "Disposiciones para la implementación progresiva del Sistema de Gestión de CIRA y Sistema de Gestión de PMA para proyectos de inversión a cargo de entidades públicas, en el marco del Decreto Legislativo N°1486". (Ministerio de Cultura, 2020)
- “Resolución Viceministerial N°238-2017-VMPCIC-MC del 28 Diciembre 2017, aprueba la Guía para la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA”. (Ministerio de Cultura, 2018)

2.3.3. *Manual de riesgos del Ingemmet*

Acorde el manual de estimación los estudios de riesgos ante movimientos en masa en laderas.

- Norma CE.020 Estabilización de suelos y taludes. Capítulo 7 Taludes. Estabilización de un talud existente.

2.4. Definición de términos básicos

- Arqueología

La arqueología es el estudio de los restos materiales humanos preservados en el tiempo y dispersos en la geografía.

- Estabilidad de taludes

Estudia la estabilidad o posible inestabilidad de un talud a la hora de realizar un proyecto, o llevar a cabo una obra de construcción de ingeniería civil.

- Diseño geométrico

El Diseño geométrico de carreteras es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno.

- Calzada

La calzada es la parte de la vía por la que transitan los vehículos y que se puede subdividir a su vez en distintas partes conocidas como carriles.

- Evidencias

La evidencia arqueológica aparece dispuesta en lo que los arqueólogos llaman yacimientos o sitios arqueológicos.

- Tipo de falla

Fisuras, deformaciones, pérdidas de las capas de la estructura, daños superficiales y por último otros daños.

- Alineamiento horizontal

Proyección del eje de la vía sobre un plano horizontal y este compuesto por rectas y curvas horizontales estas se caracterizan por su longitud y dirección.

- Sección transversal

Figura bidimensional obtenida por la intersección de un plano con una figura tridimensional.

CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. *Hipótesis general*

Estableciendo las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central se determinará los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

3.1.2. *Hipótesis específica*

- Estableciendo las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central se determinarán los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.
- Estableciendo los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central se determinarán los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

3.2. Variables

3.2.1. *Definición conceptual de las variables*

3.2.1.1 Arqueología

La arqueología es, probablemente, una de las disciplinas que más se puede asociar con las palabras “hallazgo” o “descubrimiento”.

3.2.1.2 Estabilidad de taludes

En el estudio de la estabilidad de los taludes se abordan fenómenos de estado último o de rotura de masas de suelo.

3.2.1.3 Diseño geométrico

El diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente. (Cardenas, 2013, p.1)

3.2.2. *Operacionalización de las variables*

3.2.2.1 Arqueología

El objeto de estudio en arqueología es comúnmente conocido como la cultura material, es decir, todo aquello producido o generado por la actividad de los seres humanos en distintos tiempos y lugares. Esta cultura material se puede clasificar en cultura material mueble e inmueble.

3.2.1.2 Estabilidad de taludes

Una clasificación de tipos de falla de taludes basada en el reconocimiento de los factores geológicos que condicionan la falla. Son los deslizamientos, avalancha y flujo.

3.2.1.3 Diseño geométrico

Los elementos geométricos de una carretera (planta, perfil y sección transversal), deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía. (Manual de Carreteras: DG-2018, 2018)

CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo y nivel

4.1.1. Tipo

La investigación es aplicada en su tipología usaron datos del estudio de pre inversión del trazo de la nueva carretera central que se encuentra en el gobierno regional de Junín y Ministerio de Transportes y Comunicaciones cuya problemática se encuentra en el trazo de la carretera. Además, tiene un enfoque multimodal ya que hallaremos los datos medibles de nuestra carretera de estudio los cuales serán comparados con el manual actual de carreteras vigente así mismo será también cualitativa ya que realizaremos un juicio de valor con expertos.

Aplicado: Buscar respuestas viables a determinadas cuestiones. Para abordar problemas concretos y hacer avanzar la sociedad, los proyectos de ingeniería civil utilizan conocimientos científicos y tecnológicos para conocer, actuar, construir y transformar una realidad problemática. (Borja, 2016)

Multimodal: La convergencia o fusión de las metodologías de investigación cuantitativa y cualitativa se conoce como estrategia o modelo multimodal (triangulación). Ambos métodos son valiosos y han contribuido significativamente al avance del conocimiento. Cuando se emplean conjuntamente, ambos mejoran la investigación; no son mutuamente excluyentes ni sustitutivos el uno del otro. Ambas son formas válidas de examinar un fenómeno, pero ninguna es intrínsecamente superior a la otra. Ambas estrategias funcionan bien juntas. se apoyan mutuamente. (Flores, 2004)

4.1.2. Nivel

La investigación tiene un nivel descriptivo ya que, se describirá los tramos de trazo de la nueva carretera central realizada por el estudio de preinversion.

4.2. Diseño de la investigación

En el siguiente estudio utilizo métodos de estudio cuantitativos ya que mediante ellos que busca definir como es el proceso y la evidencia de nuestra carretera para identificar los problemas planteados a por medio de la obtención, análisis e interpretación de los datos y cualitativos ya que realizaremos una encuesta a la población y especialistas de transporte.

Sostiene que la recopilación y análisis de información, que podrían abordar las preguntas del estudio y evaluar las hipótesis, son un medio fiable para conocer la realidad. probar

la hipótesis y las preguntas de la investigación. Este tipo de investigación depende de mediciones numéricas, recuentos y, con frecuencia, estadísticas de uso para identificar con precisión las tendencias comportamiento dentro un grupo. (Borja, 2016)

4.3. Población y muestra

Objeto de Interés: Proyectos de carreteras en el Perú.

Unidad de análisis: Condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes en el trazo de la nueva.

Un conjunto finito o infinito de elementos con propiedades comunes contenidos en una conclusión del estudio" es como se define la población. El tema y los objetivos del estudio sirven de límites. Por esta razón, las carreteras servirán de población en esta tesis. (Hernández & Mendoza, 2018)

4.4. Diseño muestral

Unidad de muestreo: Se consideró como muestra el tramo de la carretera de Cieneguilla – Antioquia, ya que se utilizó los estudios realizados en las investigaciones nacionales e internacionales recopiladas y la información precedente del tema de estudio.

Tipo de muestreo: No estadístico, no probabilístico

Forma de elección de muestra: Criterios objetivos de selección.

Tamaño de la muestra: Condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico. En este tipo de muestreo, todos los componentes de la población tienen las mismas probabilidades de ser elegidos. (Borja, 2016)

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1. Tipos de técnicas e instrumentos

Para la determinación de los componentes del diseño geométrico se recopiló datos del proyecto de pre inversión del trazo de la nueva carretera central aprobado por el Ministerio de Comunicaciones. Según la metodología, se realizará la técnica de cálculo, ya que estos datos se han obtenido en gabinete.

Además, se realizará un juicio de expertos para validar los resultados presentados, así mismo, se encuestará a los pobladores que se encuentran en el tramo Antioquia - Cieneguilla para saber la situación y la problemática del trazo realizado.

Según el método mixto, se implementarán técnicas de observación, ya que estos datos se obtienen en campo y gabinete a través del formato de restos arqueológicos y permisos de proyectos con CIRA. También, los formatos de riesgos naturales que se encuentran expuestos en el trazo realizado en el expediente de pre inversión.

La entrevista de investigación puede considerarse una conversación entre dos personas iniciada por el entrevistador y mantenida con el entrevistado. Dos personas (entrevistador y entrevistado), llevada a cabo por iniciativa del entrevistador con el fin de recoger algunos datos cruciales para la investigación. (Borja, 2016)

Entrevista exploratoria puede considerarse una conversación de dos personas iniciada por el entrevistador y mantenida con el entrevistado. Dos personas (entrevistador y entrevistado), llevada a cabo por iniciativa del entrevistador con el fin de recoger algunos datos cruciales para la investigación. (Borja, 2016)

4.5.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

El análisis estadístico, la operacionalización de variables y los métodos de revisión focalizados se utilizan para evaluar la validez de un argumento (Hernández, 2014, pp. 209-210). La legitimidad de los argumentos la permitía este método, que respaldaba y examinaba teóricamente nuestro caso. También se basan en criterios especificados por normas internacionales y nacionales. El concepto se validó teóricamente y se respaldó de acuerdo con la técnica de ingeniería, lo que permitió la validez y fiabilidad de los datos.

4.5.3. Procedimientos para la recolección de datos

Como se detalló anteriormente, se realizó una examinación del expediente de pre inversión del gobierno regional de Junín, donde se recolectarán datos técnicos de visitas a campo.

- Primero, se toman datos del expediente de pre inversión como el trazo según el levantamiento topográfico para verificar el levantamiento correcto.

Para tener en consideración el trazo ya aprobado

- Segundo, se toma en consideración el manual de diseño geométrico DG-2018 para verificar el trazo cumpla con las normas técnicas.
- Tercero, verificar que el trazo cumpla con el SIRA y no comprometa ningún sitio arqueológico.
- Cuarto. hacer el cálculo de las precipitaciones de un histórico de tiempo para ver la confiabilidad de las obras civiles en un tiempo de retorno según el orden de vía estimado.
- Quinto, recomendar y concluir con la posibilidad de que el trazo realizado sea o no el adecuado.

4.6. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

a) Entrada

- Recolección de información en bases de datos de la Web, Repositorios de diferentes universidades y bases de datos académicos tanto nacionales e internacionales.
- Procedió a leer los títulos de los artículos y tesis para descartar aquellos que no encontraban dentro del contexto del proyecto.
- Se realizo encuestas y entrevistas a los pobladores de Antioquia con referencia al proyecto en estudio.

b) Procesamiento

- Se filtraron a través de la revisión del resumen de la información recolectada y se eliminaron los que no estaban en el foco del estudio.
- Se selecciono los programas Excel 2019, civil 3d, así como revisión de programación unilateral y complementado con AutoCAD 2020.
- Se utilizo la norma técnica peruana de diseño geométrico y los datos obtenidos de la guía de seguimiento para el uso de las últimas variables gráficas.

c) Salida

- Presentar los resultados mediante tablas, gráficos, figuras y otros. de utilizar Excel 2019 y datos obtenidos del Manual de Monitoreo y Word 2019.

CAPITULO V: PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

5.1. Diagnóstico y situación actual

5.1.1. Condiciones arqueológicas

La ruta propuesta por el Gore-Junín se inicia en Huampani, al final de la Prolongación de la Carretera Ramiro Prialé en Chaclacayo, atraviesa un túnel de 9 km por el cerro divisorio de las quebradas Rímac y Lurín para llegar al poblado de Chontay, luego continúa por la misma quebrada Lurín hasta llegar al distrito de Cruz de Laya, atravesando importantes centros poblados y agropecuarios.

Durante el proceso de cruce de información, se descubren y se tienen en cuenta que el trazo elegido en el convenio de gobierno a gobierno, debe contar con los requisitos necesarios de un estudio a nivel de perfil reforzado, como el Certificado de Restos Arqueológicos (CIRA); más aun teniendo en cuenta la existencia del Camino Inka (Qhapaq Ñan), a lo largo de la quebrada Lurín, los cuales son una importante red de caminos prehispánicos, y varios complejos arqueológicos, como podemos ver en la figura 3.

Figura 3

El trazo de la Autopista Central (línea azul) se desarrolla por Centros Poblados y Camino Inka (Qhapaq Ñan, línea amarilla) en la quebrada de Lurín



Nota: El trazo de la Autopista Central (línea azul) se desarrolla por Centros Poblados y Camino Inka (Qhapaq Ñan, línea amarilla) en la quebrada de Lurín. (Rodríguez, 2022)

Las carreteras construidas a lo largo del recorrido del “Qhapaq Ñan”, son las principales responsables de los daños causados. El 90% de los ejemplos de daños parciales o totales que se han descubierto hasta ahora y en el pasado están representados por estos proyectos de infraestructura vial y así mismo se han documentado en todo el Perú, ya sea devastación parcial o total.

Desde la introducción de los vehículos motorizados, en todo el Perú. La Carretera Panamericana y otras importantes carreteras contemporáneas de Perú han destruido o utilizado partes del Camino Inca. Una muestra de ellas son los siguientes caminos los cuales eran una serie de carreteras que conectaban las regiones de la costa y la sierra. Merece la pena, al menos, destacar las principales rutas que se incluyeron por su importancia en el plan de trabajo que abarcaba la construcción de una nueva red vial, aunque sería laborioso profundizar en cada una de ellas y bien podría requerir un análisis aparte.

- La construcción de la carretera Pacasmayo-Chilete-Cajamarca entre 1917 y 1930. Entre 1922 y 1930 se construyó la carretera Trujillo-Quiruvilca.
- La construcción entre 1923 y 1927 de la carretera Huarmey-Aija-Recuay.
- La carretera Pativilca-Huaraz, que se construyó entre 1923 y 1930 (y llegó a Marca en ese año).
- La carretera Recuay-Huari, construida en 1927.
- La carretera Huari-Pomabamba-Sihuas, construida en 1926 y 1927.
- La carretera Lima-Canta, construida entre 1922 y 1927.
- La construcción de la carretera Lima-La Oroya entre 1922 y 1927.
- Carretera La Oroya-Chanchamayo, que se hizo accesible a los automóviles en 1923.
- 1922-1927 Construcción de la carretera Cañete-Yauyos-Huancayo.
- Construcción de la carretera Puno-Moquegua-Ilo en 1927-1930.

Pero que a la larga fueron importantes para saber cuáles son esas carreteras que afectaron de manera significativa a las carreteras de nuestro país y que afectaron a la actual carretera central. Como la Carretera Panamericana, han atravesado o utilizado partes del Camino Inca. Además, hay otras zonas de Lima se construyó sobre los caminos incas tales como la actual carretera parte de rutas en Lima, esta ruta inca se construyó la Vía Expresa y por qué se la conoce como el "zanjón". Una de las calles más transitadas de Lima, la Vía Expresa conecta varios barrios de la ciudad, como el Cercado de Lima, Miraflores, San Isidro, Barranco y La Victoria. Autobuses, vehículos privados, taxis, trenes y, en la actualidad, el Metropolitano han pasado por ella desde su inauguración en 1967. Sin embargo, una parte del "Qhapaq Ñan", una red de caminos de las épocas preincaica e

incaica, existía cientos de años antes de que se construyera la autopista Luis Bedoya Reyes.

Figura 4

La ruta del Qhapaq Ñan se puede conocer en la plataforma del SIGDA del Ministerio de Cultura



Nota: Mc Cubbin, R. (2023, marzo 30). Vía Expresa: ¿qué parte se construyó encima de los caminos incas que estaban en Lima? La República.pe.

<https://larepublica.pe/sociedad/2023/03/29/via-expresa-que-parte-de-la-autopista-se-construyo-encima-del-camino-inca-de-lima-san-isidro-cercado-de-lima-obras-en-peru-1492224> Foto: composición LR/SIGDA del Ministerio de Cultura

¿Qué tramo de la autopista se construyó sobre los caminos incas de Lima? Desde el óvalo Miguel Grau del Cercado de Lima hasta el cruce de la avenida Javier Prado se encuentra el tramo de la Va Expresa que se construyó sobre el “Qhapaq Ñan”, Las paradas más destacadas de esta ruta son Javier Prado, Canadá, México, Estadio Nacional y Central del Metropolitano. El sistema vial sobre el que se asienta Lima es considerablemente más antiguo que la ciudad. Tal es el caso de la Va Expresa, que antiguamente fue un camino inca y una de las rutas del “Qhapaq Ñan”. Antiguamente fue también un punto tranviario. En el siglo XIX, se atribuye a Ramón Castilla la construcción de una carretera.

La Va Expresa es "la gran arteria que atraviesa Lima y esto está íntimamente ligado a la idea del “Qhapaq Ñan”, o la gran arteria del Tahuantinsuyo", según el historiador y productor de contenidos. ¿Por qué el “Qhapaq Ñan”, fue cubierto por una porción de la Va Expresa? Chambi afirma que "los incas no eligieron las cosas al azar, aunque se

desconoce por que se construyó la Va Expresa sobre el “Qhapaq Ñan”. Es muy probable que este camino fuera más llano y tuviera menos anomalías. También es posible que las huacas tuvieran algo que ver, ya que varias de ellas estaban presentes en Lima a principios del siglo XX, pero han sido demolidas. La Va Expresa es "la gran arteria que atraviesa Lima y esto está íntimamente ligado a la idea del “Qhapaq Ñan” o la gran arteria del Tahuantinsuyo", según el historiador y productor de contenidos.

Figura 5

La Vía Expresa fue inaugurada en 1967, cuando Luis Bedoya Reyes era alcalde de Lima y Fernando Belaunde Terry ocupaba la presidencia del Perú. Foto: Archivo LR



Nota: La Vía Expresa fue inaugurada en 1967, cuando Luis Bedoya Reyes era alcalde de Lima y Fernando Belaunde Terry ocupaba la presidencia del Perú. Foto: Archivo LR, Mc Cubbin, R. (30 de marzo de 2023).

fundamentalmente de la red vial incaica, como es el caso del camino Casma-Huaraz, estudiado por el Proyecto Qhapaq a desde 2008 y cuyos restos se encuentran actualmente bajo las capas asfálticas que conforman la carretera que une las dos ciudades que comunica este tramo. Por otro lado, existen tramos de carretera que forman parte de la red de caminos de herradura, cuya historia se entrelaza con los periodos colonial y contemporáneo, y que están en continua reconstrucción.

Sobre este tema, existen casos en la sierra de Ancash donde aún existen sistemas de mita, que pueden ser muy cercanos a los antiguos caminos o completamente diferentes a ellos, entre los pueblos andinos para el mantenimiento de los caminos. Es necesario realizar un reconocimiento integral del tramo en estudio para identificar los sitios arqueológicos que estuvieron interconectados y no limitarnos a uno solo de sus tramos, cuyos cambios y continuidades a través del tiempo desconocemos, para reconocer si los caminos registrados en el campo estuvieron o no articulados al sistema vial incaico y poder entender cómo se dio esta articulación.

También es crucial comprender muchas facetas de los yacimientos arqueológicos conectados a la red viaria inca, que se conocen como centros administrativos o tambos y estaban inextricablemente ligados al sistema de caminos.

Figura 7

Red de Carreteras construidas entre 1919-1930 durante el Oncenio de Leguía, la cual se sobrepone a la Red Vial Inca (elaborado sobre la base de las memorias de obra del Ministerio de Fomento)



Nota: Barraza Lescano, S., Rodríguez Aley, J., Bar Esquivel, A., Baca Marroquín, E., Marcone Flores, G., Ramos Vargas, M., ... & Quiroga Díaz, G. (2016). Cuadernos del Qhapaq Ñan N° 4.

Para determinar si los caminos se incorporaron o no con éxito al sistema Qhapaq, también es vital tener en cuenta las regiones productivas a las que conducen y las características topográficas del terreno donde se encuentran. Entender los elementos que conforman lo

que hemos denominado "afectación histórica" nos permite comprender no sólo las características arquitectónicas de un camino en particular, sino también su uso y continuidad en el tiempo, así como el proceso dinámico que tuvo en el desarrollo de las comunidades a lo largo de su ruta, como hemos intentado describir en este artículo.

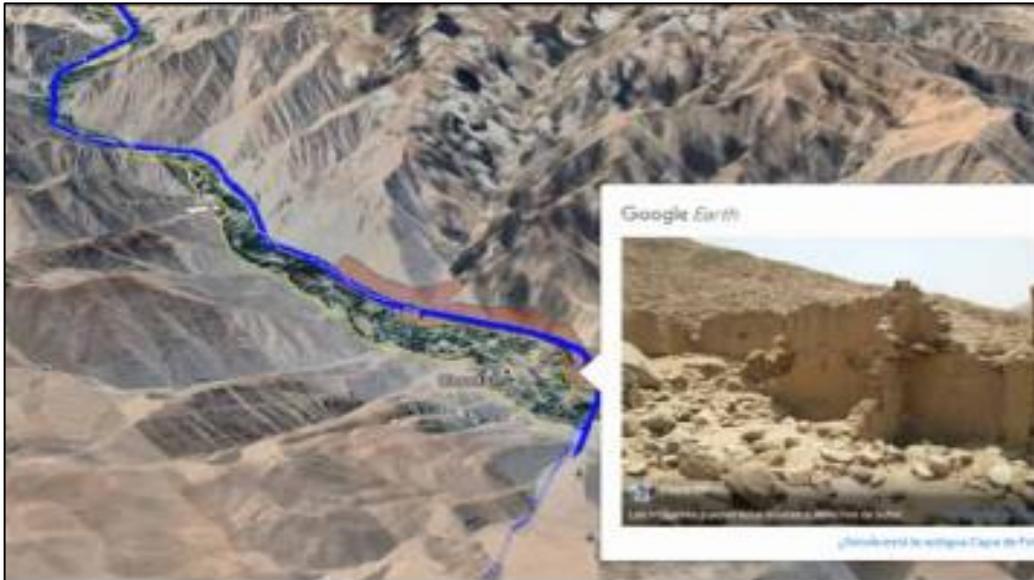
Es necesario conocer las particularidades de la construcción de una carretera para poder recuperar información sobre aquellos tramos que ya han desaparecido, aunque son muchos los factores que influyen en el proceso de alteración y destrucción de las carreteras. El trazado moderno de las carreteras puede considerarse uno de los que más ha influido, y de forma más directa, en la reciente pérdida de grandes tramos de caminos arqueológicos.

La red viaria actual, a la que se integraron varios caminos de origen anterior a la formación del Tawantinsuyu, debe considerarse con la misma proyección que tuvo el Qhapaq a en su momento. En consecuencia, su estudio es urgentemente necesario para preservar los conocimientos que aún podemos extraer de las pruebas que pueden registrarse sobre el terreno.

Además, se encontró problemas geológicos, afectaciones en centros poblados, incumplimiento de normas geométricos y sobreexposición con el camino Inca "Qhapaq Ñan".

Figura 8

Camino Qhapaq Ñan lugares de influencia



Nota: COOVIAS

Así mismo presentamos el área en el cual ocurre mayor cercanía con el Camino Qhapaq Ñan.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) mediante la modalidad de Gobierno a Gobierno contrató los servicios de la PMO-Francia en mayo de 2021. Esta gestión después de más de un año, en julio del presente, ha desestimado el trazo del GORE-Junín por las serias falencias técnicas y en su reemplazo ha elegido el llamado Corredor Verde que es una faja que igualmente inicia y termina en la actual Carretera Central. El corredor verde que no es un nuevo trazo, sino una variante como dice el glosario de términos frecuentes del Ministerio de Transportes, como “bifurcación de una carretera en el que se fija su punto de inicio, siendo su punto final, necesariamente otro punto de la misma carretera”. (COOVIAS, s.f.)

Figura 10

El trazo de la Autopista Central (línea azul) se desarrolla por Centros Poblados y Camino Inka (Qhapaq Ñan, línea amarilla) en la quebrada de Lurín



Nota: El trazo de la Autopista Central (línea azul) se desarrolla por Centros Poblados y Camino Inka (Qhapaq Ñan, línea amarilla) en la quebrada de Lurín. (Rodríguez, 2022)

Figura 9

Tramo de carretera Central GORE-Junín



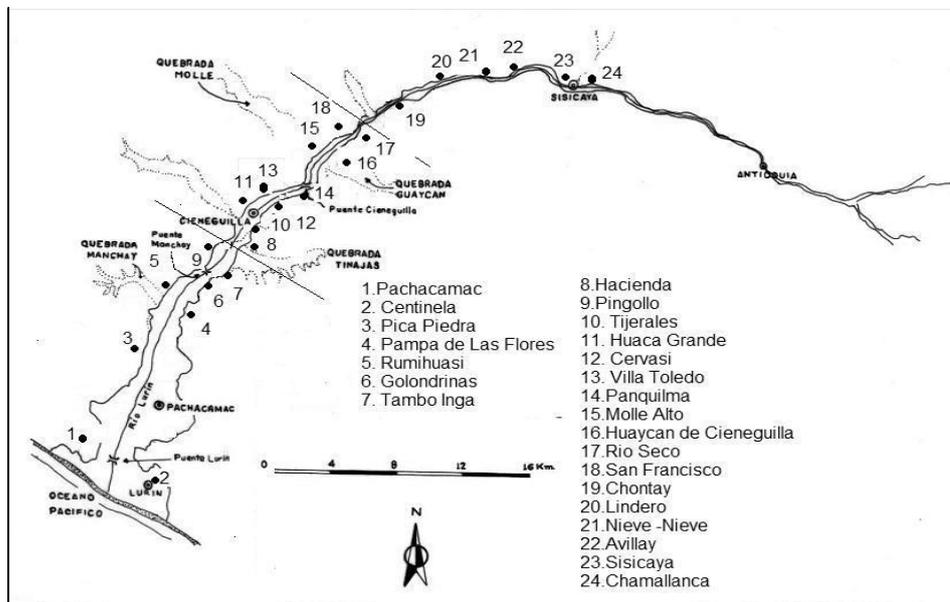
Nota: Tramo del Ministerio de Transportes, como “bifurcación de una carretera en el que se fija su punto de inicio, siendo su punto final, necesariamente otro punto de la misma carretera”.

Se ubicó en el mapa de restos arqueológicos del Ministerio de Cultura en el SIGDA que es la plataforma tecnológica de información espacial del catastro de monumentos arqueológicos prehispánicos a nivel nacional, se encuentra el sitio arqueológico Nieve Nieve (Sector 1) en la cuenca media del río Lurín sobre la margen derecha en la parte elevada de una quebrada actualmente seca a 850m de altitud y el sitio arqueológico

Sisicaya ubicado en el valle medio del río Lurín. Se observa que el tramo existe 24 sitios arqueológicos.

Figura 11

Mapa del valle

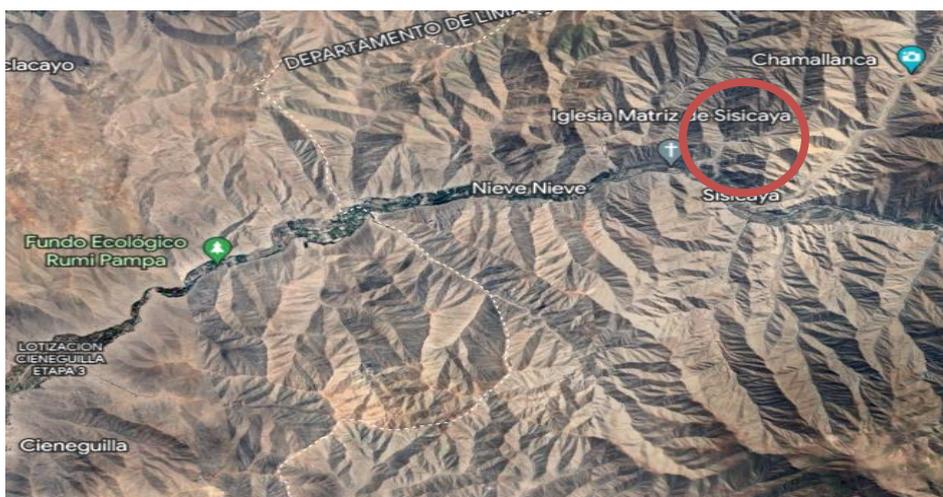


Nota: En la figura 2 y 3 se puede observar los sitios arqueológicos Sisicaya y Nieve nieve. Giancarlo Marcone Flores.

<https://journals.openedition.org/bifea/5330>

Figura 12

Puntos de la carretera



Nota: Google Earth

Figura 14

Sitio arqueológico Nieve Nieve



Nota: <https://sigda.cultura.gob.pe/>

Figura 13

Sitio arqueológico Sisicaya



Nota: Elaboración propia <https://sigda.cultura.gob.pe/>

Figura 15

Sitios arqueología



Nota: Elaboración propia.

Figura 16

Sitios arqueología



Nota: Elaboración propia

Además, en el estudio de solicitud de expedición de CIRA del proyecto "Estudio de preinversión a nivel de perfil reforzado del proyecto Construcción de la carretera Huaycán - Cieneguilla - Santiago de Tuna - San Andrés de Tupicocha - San Damián - Yuracmayo - Yauli - Pachachaca - Emp. PE-22" se encontró los restos arqueológicos siguientes identificados y se identificó la inviabilidad arqueológica que tiene esta.

Tabla 2

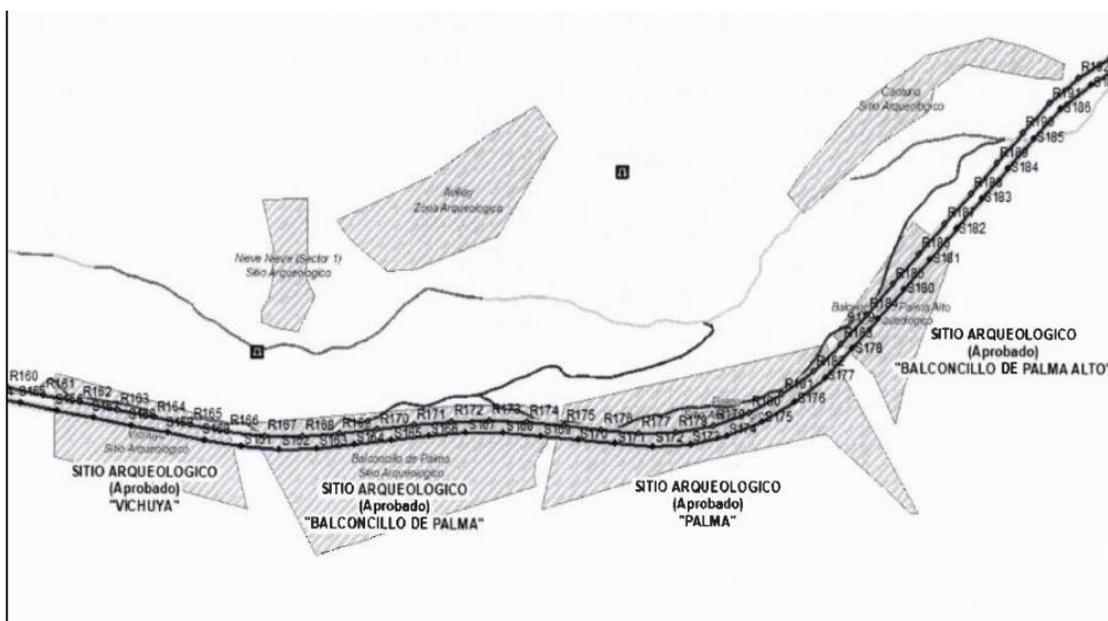
Segmentos S156-S181 Y R162-R186

Nombre MAP	Clasificación MAP	Tramite	Código de Plano	Resolución	Fecha
Vichuya	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 41- 1NC-PETT- 2005	RDN N°1531/INC	10 NOV.2005
Balconcillo de Palma	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 43- 1NC-PETT- 2005	RDN N°1531/INC	10 NOV.2005
Palma	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 42- 1NC-PETT- 2005	RDN N°1531/INC	10 NOV.2005
Balconcillo de Palma Alto	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 44- 1NC-PETT- 2005	RDN N°1531/INC	10 NOV.2005

Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC

Figura 17

Segmentos S156-S181 Y R162-R186



Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC

Tabla 3

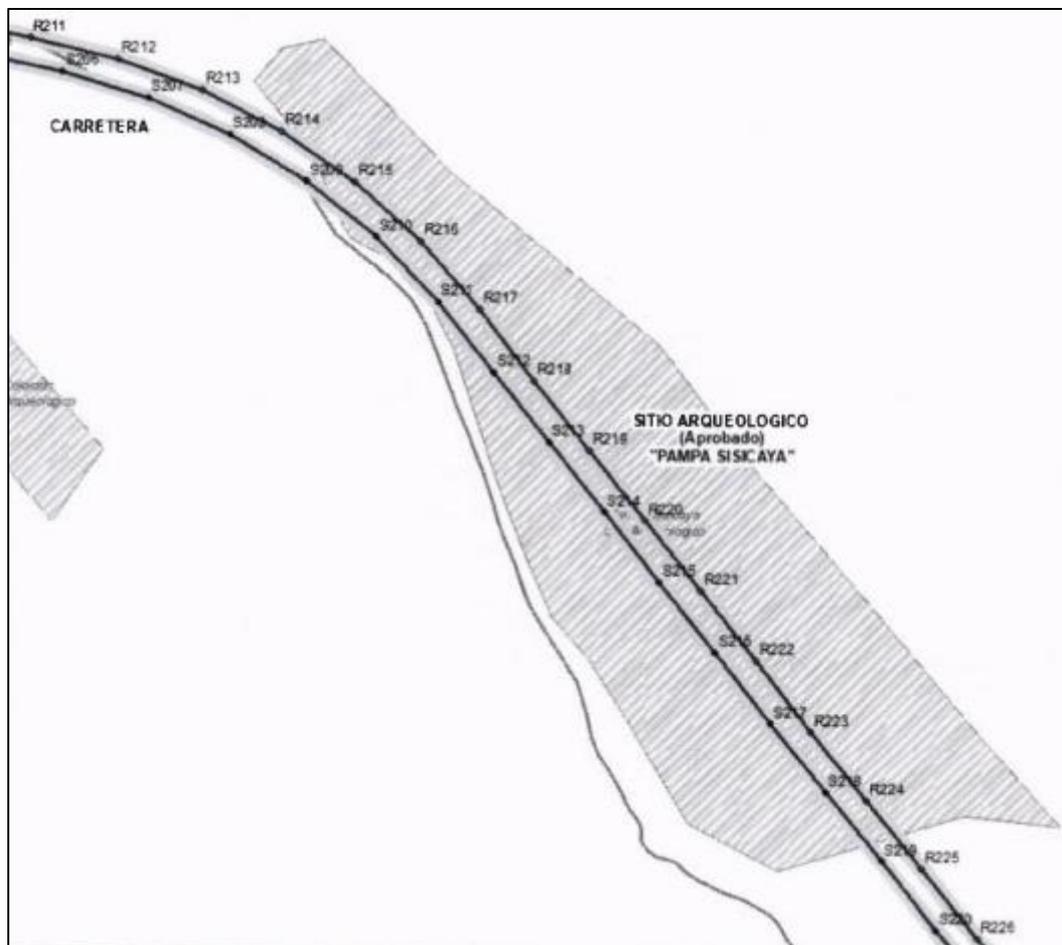
Segmentos S210-S218 y R215-R224

Nombre MAP	Clasificación MAP	Tramite	Código de Plano	Resolución	Fecha
Pampa Sisicaya	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 20- INC-PETT- 2005	RDN N°1656/INC	05.DIC.2005

Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC

Figura 18

Segmentos S210-S218 y R215-R224



Fuente: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC

Tabla 4*S236-S243, S264-S261, R243-R246 Y R260-267*

Nombre MAP	Clasificación MAP	Tramite	Código de Plano	Resolución	Fecha
Plaza de Acho 2	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 502-1NC-PETT-2005	RDN N°1531/INC	17.MAY.2006
Plaza de Acho	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 225-1NC-PETT-2005	RDN N°1531/INC	30.SET.2005
Chillaco Chico	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 228-1NC-PETT-2005	RDN N°1531/INC	17.FEB.2006
Chillaco	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 48-1NC-PETT-2005	RDN N°1531/INC	05.DIC.2005
Chillaco Este	Sitio Arqueológico	Aprobado	Plano 49-1NC-PETT-2005	RDN N°1531/INC	10 NOV.2005

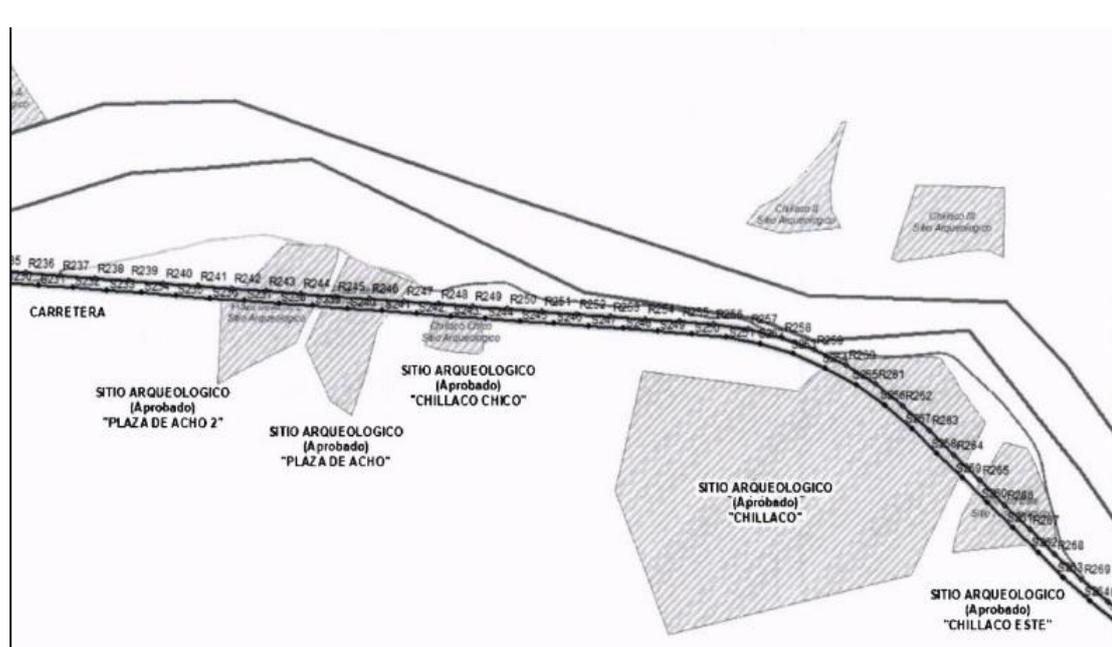
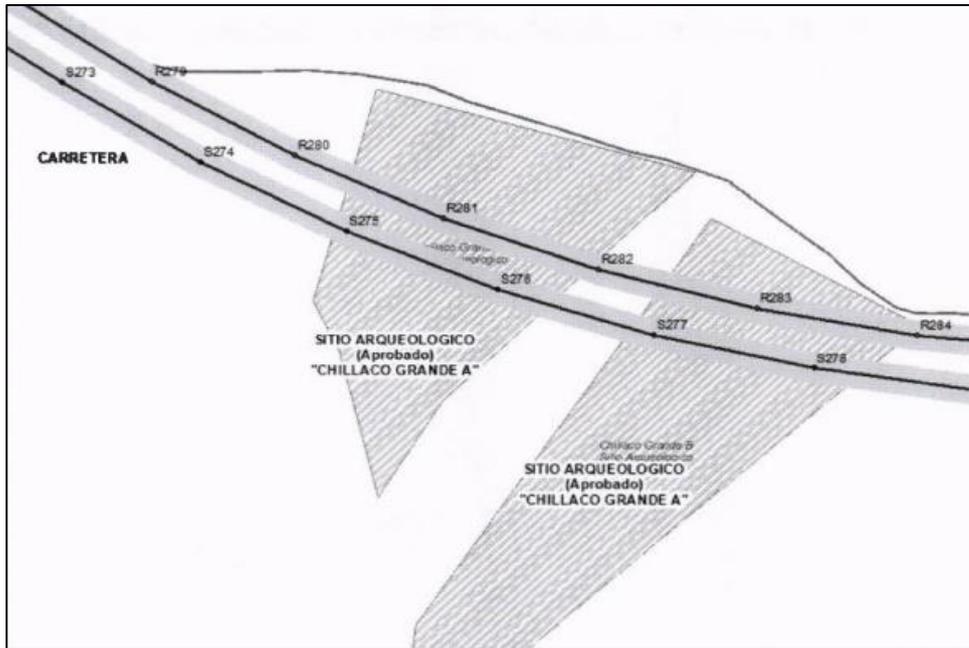
*Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC***Figura 19***S236-S243, S264-S261, R243-R246 Y R260-267**Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC*

Figura 20

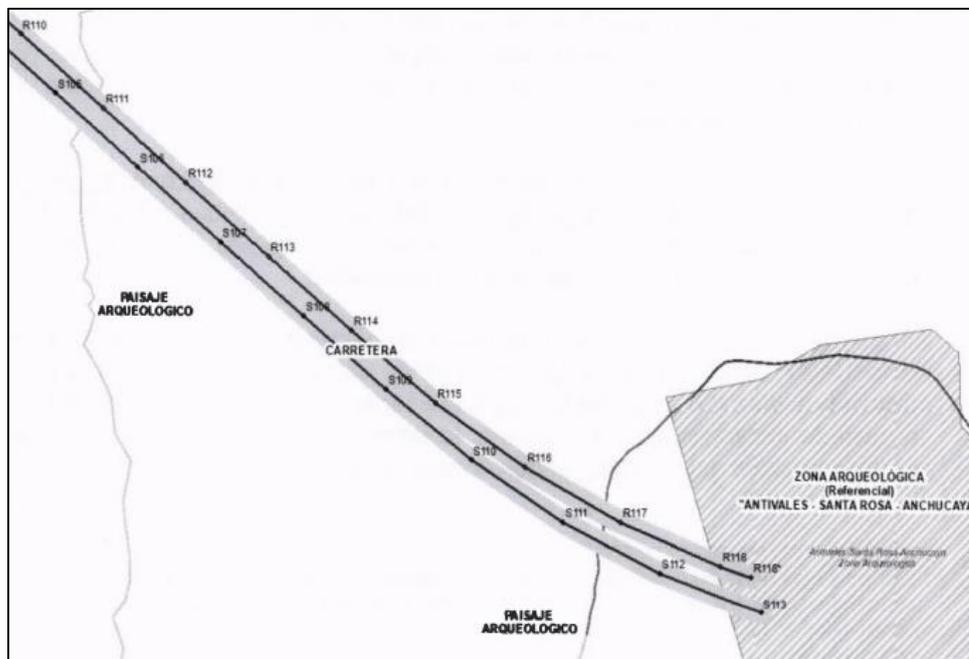
S275-S278 Y R280-R284 y R243-R246 y R260-267



Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC

Figura 21

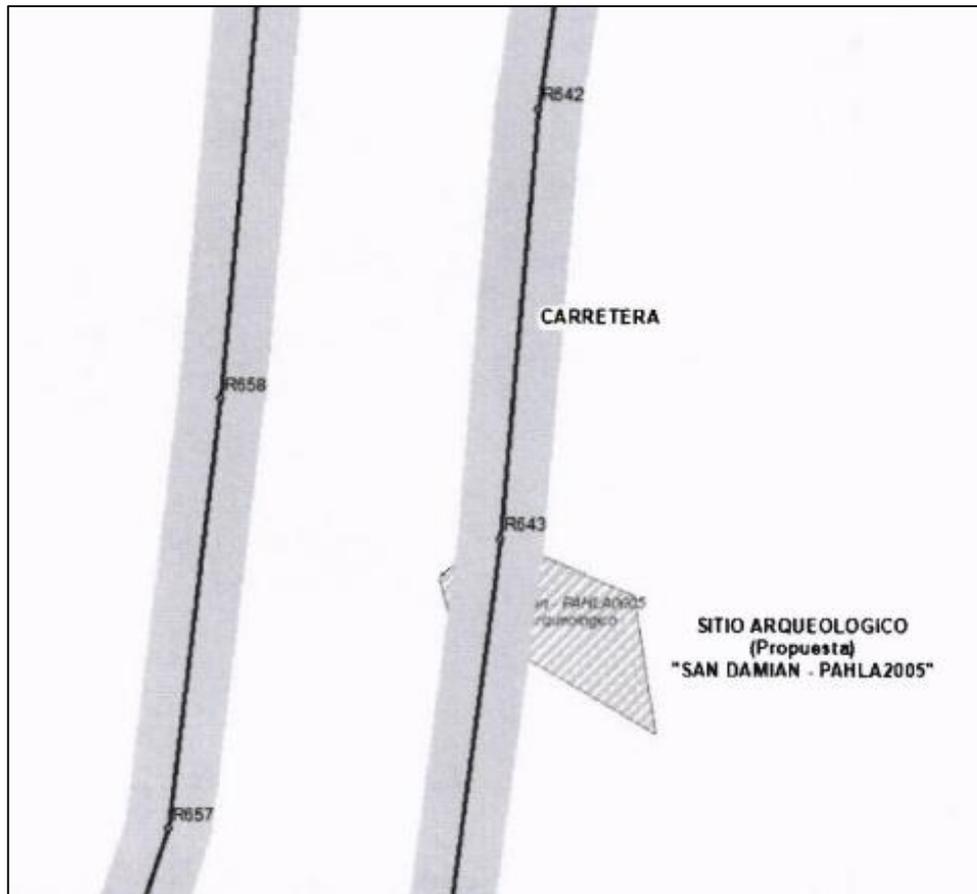
S275-S278 Y R280-R284 y R243-R246 y R260-267



Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC

Figura 22

S275-S278 Y R280-R284 y R243-R246 y R260-267



Nota: OFICIO N°000272-2019/DGPA/VMPCIC/MC

Según el manual de Diseño geométrico DG-2018 se menciona que en “La conservación del Patrimonio Cultural de la Nación está considerada en la Ley N°28296, que declara de interés nacional y necesidad pública, comprobados objetivamente, la protección, la imprescriptibilidad de derechos y el cumplimiento de las políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal, y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación. Según el artículo 22 de la citada Ley, toda obra pública o privada de nueva construcción, remodelación, restauración, ampliación, acondicionamiento, rehabilitación, demolición, puesta en valor, o cualquier otra que afecte a un bien inmueble integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, requiere para su ejecución del plan previamente aprobado, por lo que el Ministerio de Cultura deberá dar su aprobación previa antes de iniciar cualquier construcción vial que afecte a bienes muebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación. El Ministerio

de Cultura o la certificación que gobierna debe dar su aprobación previa para la ejecución del Patrimonio Cultural de la Nación”. (Manual de Diseño geométrico DG-2018, 2018).

5.1.2. Estabilidad de taludes

Las condiciones identificadas en esta carretera según el manual de Diseño geométrico DG-2018 fueron las siguientes al momento de la entrega.

Tabla 5

Condiciones actuales de la carretera propuesta

CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO VIAL
a) Red vial	Nacional
b) Categoría según la demanda	Autopista de 1 era clase
c) Orografía	Tipo 3 y 4
d) Tipo de pavimento	Flexible
e) Ancho de calzada	7.20 m, en cada dirección para el eje principal (dos carriles de ida y dos carriles de retorno)
f) Ancho de berma laterales	3.00 m berma/estacionamiento para el lado exterior de cada calzada
g) Pendiente máximo y mínima	% max en eje principal de 6.00% % min en eje principal 0.1%
h) Velocidad directriz	Velocidad eje principal 60 km/h a 80 km
i) Radio mínimo y máximo	R min en eje principal 45 m en curvas de volteo
j) Máximo de sobreancho	Según norma
k) Bombeo de la calzada	2.5%

Nota: Bazán, H. A. (2023). Nueva autopista central a Costa Del Camino Inca xauxa pachacamac. Lamula.Pe. Recuperado el 21 de septiembre de 2023, de <https://herlessalvarez.lamula.pe/2021/07/25/nueva-autopista-central-a-costa-del-camino-inca-xauxa-pachacamac/herlessalvarez/>

Además, mostramos el IMD de la carretera mostrada en la Tabla 5 el cual es 6000 vehículos por día, para el primer caso podemos apreciar que mientras que el MTC clasifica las carreteras de "primer nivel" exigiendo radios mínimos de 230 metros y excepcionales de 150 metros, la propuesta pretende emplear radios mínimos de 45 a 60 metros en las

curvas. La normativa prohíbe construir en pendientes en las que se hayan empleado curvas de 45 a 60 metros de radio para aumentar la altura. Esto podría llevar a ambigüedades o malentendidos que no están previstos en la legislación, sobre todo en nuestra realidad actual donde existen varios casos de "vacíos" o "zonas grises" que terminan perjudicando la posición social y económica del Estado peruano.

Tabla 6

IMDa del Tramo del proyecto: Lima - Corcona

Sentido		Lima - Corcona	Corcona - Lima	Ambos
Auto		1162	158	2320
Station Wagon		146	125	271
Camionetas	PickUp	288	282	570
	Panel	283	258	54
	Rural	281	264	545
Micro		94	98	192
Bus	2E	3	29	60
	3E	271	273	54
	4E	55	55	110
Camión	2E	340	35	715
	3E	278	290	58
	4E	87	85	172
Semi Trayler	2S1	1	1	2
	2S2	4	5	9
	2S3	16	17	33
	3S1	0	0	0
	3S2	41	37	78
	≥3S3	732	712	1444
Trayler	2T2	1	2	3
	2T3	0	0	0
	3T2	6	6	12
	≥3T3	16	13	29
TOTAL		4133	4085	8218

Nota: Estudio de Demanda del Consultor.

Por consiguiente y según lo mencionado debería tener radios de giro como mínimo de 230 metros

Tabla 7*IMDa del Tramo del proyecto: Antioquia -Pachachaca*

Sentido		Antioquia - Pachachaca	Pachachaca - Antioquia	Ambos
Auto		30	19	49
Station Wagon		17	1	28
	PickUp	21	16	37
Camionetas	Panel	9	8	17
	Rural	26	25	51
Micro		5	4	9
	2E	3	3	6
Bus	3E	0	0	0
	4E	0	0	0
	2E	16	18	34
Camión	3E	4	22	26
	4E	0	0	0
	2S1	0	0	0
	2S2	0	0	0
Semi Trayler	2S3	0	0	0
	3S1	0	0	0
	3S2	0	0	0
	≥3S3	0	0	0
	2T2	0	0	0
Trayler	2T3	0	0	0
	3T2	0	0	0
	≥3T3	0	0	0
TOTAL		131	126	257

Nota: Estudio de Demanda del Consultor.

Tabla 8*IMDa del Tramo del proyecto: Pachachaca - Emp. PE-22*

Sentido		Pachachaca - Emp. PE 22	Emp. PE 22 - Pachachaca	Ambos
Auto		139	90	229
Station Wagon		60	42	102
	PickUp	109	84	193
Camionetas	Panel	26	21	47
	Rural	140	144	284
Micro		12	7	19
	2E	8	7	15
Bus	3E	10	3	13
	4E	2	0	2
	2E	3	27	58
Camion	3E	28	23	51
	4E	7	6	13
	2S1	1	1	2
	2S2	6	5	1
Semi	2S3	3	1	4
Trayler	3S1	0	0	0
	3S2	3	3	6
	≥3S3	101	65	166
	2T2	1	0	1
Trayler	2T3	0	0	0
	3T2	1	0	1
	≥3T3	0	0	0
TOTAL		688	529	1217

Nota: Estudio de Demanda del Consultor.

Además, las condiciones óptimas y según el manual de Diseño geométrico DG-2018, Capítulo XII. Certificación de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) e Interferencias, menciona en el ítem de Estudios socio ambientales no indica que se incluyen las conclusiones del análisis de impacto ambiental del proyecto, realizadas de conformidad con los criterios de la entidad adjudicadora y las normas vigentes sobre el tema. Básicamente, se tendrá en cuenta lo siguiente.

En la Av. Ramiro Prialé en Huampaní pasando el túnel hacia la quebrada de Lurín hasta llegar a Pachachaca, 15 km antes de La Oroya. El estudio de Gore-Junin reveló graves deficiencias técnicas, entre ellas problemas geológicos identificados por el Instituto de Geología, Minería y Metalurgia (INGEMMET), daños a centros poblados, incumplimiento de las normas geométricas de la carretera e incumplimiento de los 33 kilómetros recorridos. además, cruzando por restos arqueológicos en la quebrada de Lurín. Este camino estaría afectando la parte de la zona sierra de la red de caminos del “Qhapaq Ñan”, el cual tiene superficies rocosas, tierras de cultivo, estepas de puna y zonas inundables que incluyen humedales, arroyos, lagunas y lagos en las tierras altas. La carretera se construía en terrenos con las mejores condiciones, solía ser siempre recta y tenía los bordes delimitados con muros o piedras alineadas en la misma dirección. (Ñan, 2013)

Figura 23

Sitios arqueología



Nota: Elaboración propia.

La ruta contiene puentes, hondonadas, muros de piedra, caminos empedrados, escaleras y rampas. Tras nivelar el terreno, se colocaban piedras para crear los caminos. El agua de lluvia se desviaba del camino mediante canales de drenaje, manteniéndolo seco y en buen estado.

Se construyeron plataformas para nivelar terrenos escarpados y algo inclinados, de modo que los desplazamientos fueran más agradables. Debido a las dificultades inherentes a una región montañosa como los Andes, los constructores de caminos incas construyeron

viaductos para salvar terrenos rocosos. Las calzadas elevadas, algunas de ellas bellamente pavimentadas y con canales de drenaje, se utilizaban para salvar las regiones propensas a las inundaciones, como los pantanos.

Debido a las dificultades inherentes a una región montañosa como los Andes, los constructores de caminos incas construyeron viaductos para salvar terrenos rocosos. Las calzadas elevadas, algunas de ellas bellamente pavimentadas y con canales de drenaje, se utilizaban para salvar las regiones propensas a las inundaciones, como los pantanos.

En estas tierras se ha establecido la agricultura (andenerías) y en ellas se sitúan la mayoría de los asentamientos de ambas márgenes del río. La sección de Huaros presenta una morfología similar. En este caserío se aprovecha el río Chillón para la producción de truchas (piscicultura), producto que abastece a una parte de los mercados consumidores de Canta y Lima Metropolitana.

Figura 24

Deslizamiento en el talud superior que afecta tramo de la carretera. Se resalta la escarpa o zona de arranque y el material deslizado



Nota: Elaboración propia

Por él se accede al barranco de Tinajas. Según el INGEMMET, presenta zonas geológicamente inestables en unos 15 km y posibilidad de desprendimientos, lo que obliga a realizar construcciones con cimentaciones especiales a pesar del riesgo de catástrofes en épocas de frecuentes inundaciones en la nación, como durante la corriente de El Niño, similares a las catástrofes recurrentes en la actual Carretera Central.

Figura 25

Peligros geológicos identificables



Nota: Problemática del Trazo de la Nueva Carretera Central. (s/f). Coovias.com. Recuperado el 20 de septiembre de 2023, de <https://coovias.com/problematika-del-trazo-de-la-nueva-carretera-central/>

Figura 26

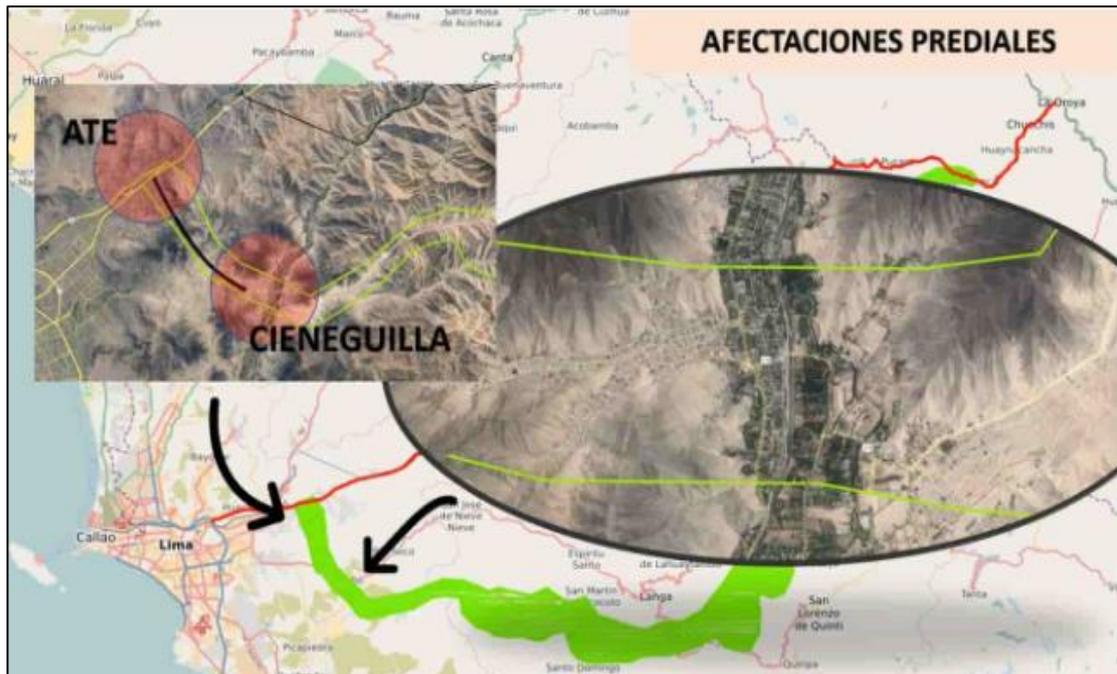
Geología accidentada



Nota: Problemática del Trazo de la Nueva Carretera Central. (s/f). Coovias.com. Recuperado el 20 de septiembre de 2023, de <https://coovias.com/problematika-del-trazo-de-la-nueva-carretera-central/>

Figura 27

Afectaciones prediales



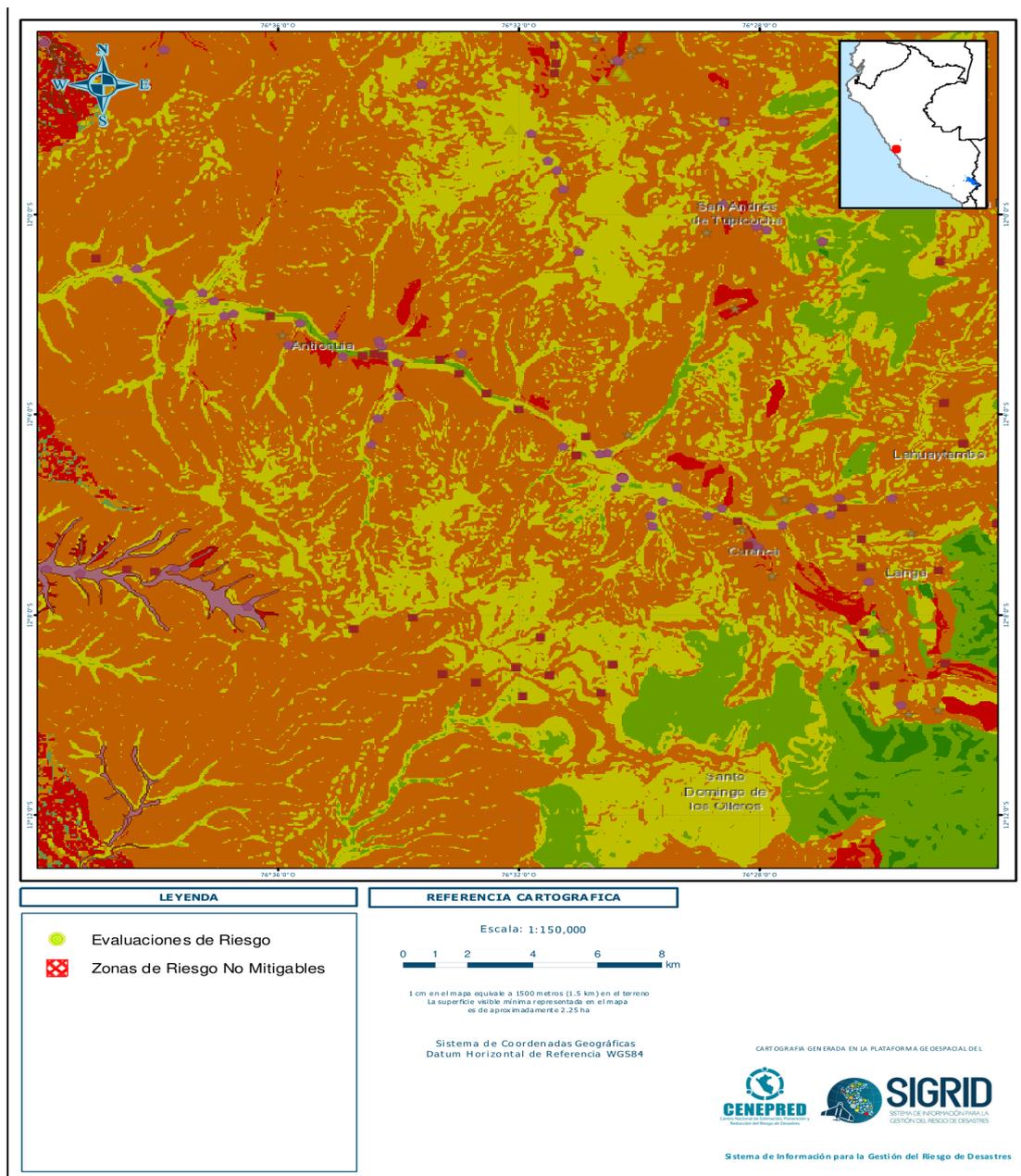
Nota: Problemática del Trazo de la Nueva Carretera Central. (s/f). Coovias.com.

Recuperado el 20 de septiembre de 2023, de <https://coovias.com/problematika-del-trazo-de-la-nueva-carretera-central/>

Según el informe del Ingemmet la zona encontrada desde Antioquia se puede apreciar que el trazo de nuestra carretera contiene zonas de riesgo no mitigables.

Figura 28

La zona Antioquia zonas vulnerables



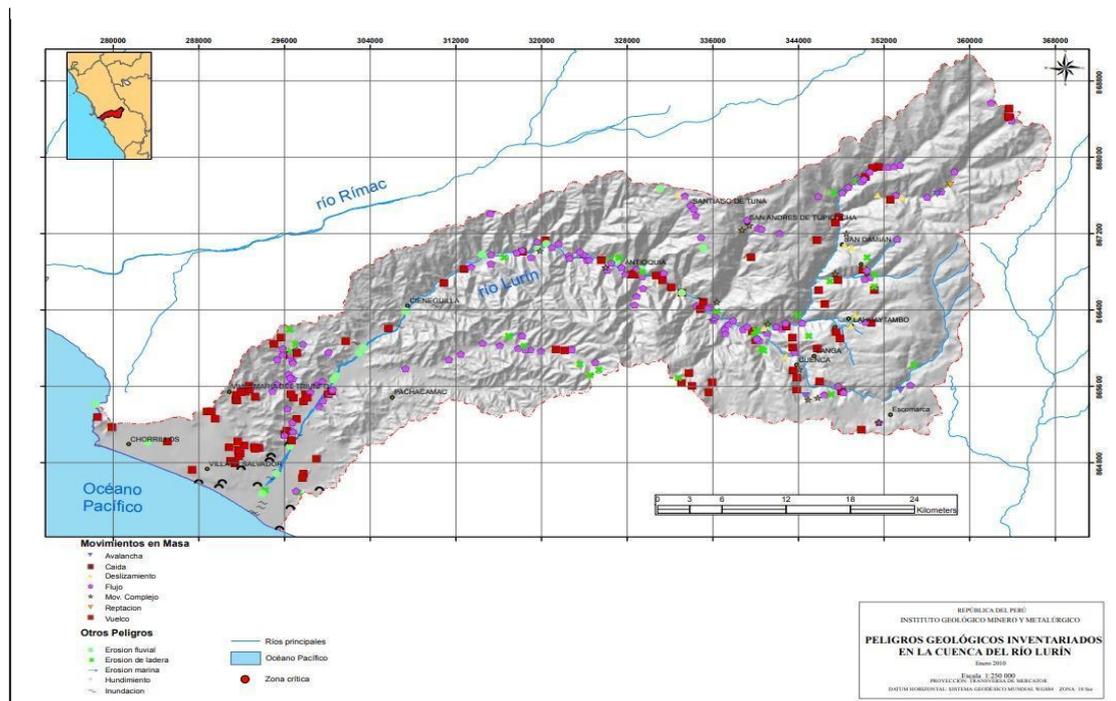
Nota: INGEMMET

A pesar del riesgo de catástrofes en periodos de inundaciones frecuentes en el país, como durante la corriente de El Niño, similares a las catástrofes recurrentes en la actual Carretera Central, el INGEMMET afirma que presenta zonas geológicamente inestables a lo largo de unos 15 km y posibilidad de desprendimientos. Además de la posibilidad de desprendimientos, que según el INGEMMET hace necesaria la construcción de edificios con cimientos especiales, también existe el riesgo de que se produzcan catástrofes durante

los periodos de inundaciones en todo el país, como cuando está presente la corriente de El Niño, comparable a las repetidas catástrofes que se producen hoy en día en la Carretera Central. Según el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en su informe técnico “Reporte de zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la cuenca del río Lurín” advierte de deslizamientos, erosión, inundación en los márgenes que hacen no viable al proyecto de la nueva carretera central.

Figura 29

Peligros geológicos de la cuenca del Río Lurín



Nota: https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/1506/1/A6647-Reporte_zonas_criticas_cuenca_Lurin-Lima.pdf

5.2. Presentación de los resultados

5.2.1. Análisis de resultados

5.2.1.1. Parámetros de arqueología

Este estudio considero las condiciones arqueológicas y en la ruta que conduce al Complejo Arqueológico Gallito-Bodegones-Chornancap se está llevando a cabo este proyecto de estudio. La base del firme de la carretera se está deteriorando, perjudicando a los lugareños porque deben pagar costes adicionales en el transporte de sus productos lácteos y agrícolas, y afectando negativamente al turismo en su día a día. Actualmente, esta carretera se encuentra en malas condiciones de transpirabilidad debido al deterioro del firme por la falta de mantenimiento y el paso del tiempo. Sin embargo, al tratarse de localidades en vías de desarrollo con bajos índices de tráfico vehicular debido a la mala calidad de los métodos tradicionales utilizados para la construcción de caminos vecinales y carreteras, así como al mantenimiento posterior requerido, las autoridades aún no han implementado su intervención.

En consecuencia, el objetivo de esta investigación es mejorar las cualidades físico-mecánicas del suelo estabilizándolo mediante la adición de cemento Portland y, en otro escenario, la adición química Terrasil. Esta técnica rentabiliza la inversión a la vez que hace que las carreteras locales sean más transitables y más duraderas en el tiempo. Sin embargo, estas técnicas de construcción todavía no están muy extendidas. En este estudio se presentan los resultados de los exámenes de laboratorio de las muestras utilizadas, analizándolas y contrastándolas para elegir la mejor solución y ayudar al desarrollo de la ruta turística.

Por lo tanto, no cumple con las especificaciones actuales ya que no se han buscado especificaciones para mitigación de las mismas ni arreglos pertinentes. (Santamaria Rivas, 2023)

En la presente artículo pretende dar a conocer la problemática en torno a la construcción de una carretera de la ruta propuesta irá de Tinguipaya, Potos, a Achamoco, Cochabamba, y se denomina provisionalmente Carretera de Integración del Tinku, por la danza indígena que simboliza la región andina. Tendrá una extensión de 259 kilómetros, 222 de ellos en el lado potosino, y atravesará más de 30 asentamientos indígenas, según los materiales del plan. La controversia se da entorno a que esta cruza el valle, a 2.300 metros sobre el nivel del mar, hasta el altiplano, a más de 3.700 metros, Potos y Cochabamba atraviesan numerosos pisos biológicos. Es una zona fértil, y la mayoría de los habitantes se dedican

a la producción agrícola, que incluye el cultivo de varios tipos de patata, así como frutas y verduras como la zanahoria y el tumbo. Además, salvaguarda una gran variedad de especies animales, como camélidos y murciélagos. Además, que la zona donde se pretende hacer esta vía es rica en patrimonio arqueológico.

El fuerte debate se dio en torno a que si esta carretera daña el patrimonio arqueológico o si largo plazo tiene un crecimiento social y económico a los lugareños. Así se han evidenciado que no tiene un estudio ambiental, además los trazos se han hecho sin tomar en cuenta los aspectos físicos, biológicos, socioculturales y arqueológicos de la zona. (Bello, 2022)

La lectura examina la importancia de preservar el legado arqueológico e histórico de México. Examina las dificultades para proteger el patrimonio arqueológico, cómo se determina si un proyecto de construcción puede afectar a yacimientos arqueológicos significativos y las medidas que se están tomando para mejorar la protección del patrimonio arqueológico en México. Se centra en la arqueología de salvamento y en los programas de construcción en la nación. Para nuestro eje de estudio nos centraremos en la importancia realizar evaluaciones previas sobre el posible impacto de un proyecto de construcción en el patrimonio arqueológico, a fin de evaluar si puede tener influencia en sitios arqueológicos significativos. Adicionalmente, con la previsión más amplia posible de los principales proyectos que se llevarán a cabo en la nación, se destaca la necesidad de la colaboración entre el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y las entidades públicas y privadas creadoras de las obras. Esto sugiere un mayor intercambio de información entre las organizaciones y la exigencia de una colaboración institucional. En conclusión, es necesario que todos los interesados trabajen juntos y realicen una evaluación preliminar antes de decidir si un proyecto de construcción puede tener un impacto en sitios arqueológicos significativos. (López Wario, 2016)

5.2.1.2. Parámetros de estabilidad de taludes

La capacidad de evaluar la estabilidad y seguridad de los taludes, tanto naturales como artificiales, que acompañan a las carreteras hace que el análisis de estabilidad de taludes sea crucial en la construcción de carreteras. Esto es especialmente crucial en lugares montañosos con pendientes pronunciadas vulnerables a las fuerzas humanas y naturales que podrían erosionar el suelo y provocar desprendimientos que podrían dañar o bloquear la carretera y constituir una amenaza para los conductores. La investigación de la estabilidad de los taludes de la carretera Nic.7 en el km 176 se llevó a cabo mediante estudios de campo y de laboratorio pertinentes para la estabilidad de los taludes en términos de geomecánica. (Laguna, 2020)

La importancia de la estabilidad de los taludes de las carreteras La fiabilidad, seguridad y eficacia de la carretera pueden verse comprometidas por la inestabilidad de los taludes, lo que también puede tener efectos negativos sobre el entorno, la sociedad y el medio ambiente. Además, la falta de un enfoque eficaz para estimar los costes de las precauciones de seguridad esenciales podría dar lugar a costes imprevistos en las actividades relacionadas con la construcción y explotación de carreteras. En consecuencia, es importante crear técnicas de resolución de problemas, como la planificación estratégica y el análisis de riesgos, para hacer frente a los numerosos problemas técnicos, sociales, medioambientales y económicos que plantean los taludes cortados de las carreteras. (Ramírez Castillo, 2015).

Los cortes de tráfico provocados por el deslizamiento de taludes son un problema frecuente en muchas carreteras, sobre todo en las situadas en zonas subtropicales, donde las duras condiciones climáticas y las características del suelo perjudican su estabilidad. Por eso es crucial investigar la estabilidad de los taludes en las carreteras. La inestabilidad de los taludes puede provocar accidentes graves, costosas renovaciones y un aumento económico del tráfico. Por lo tanto, es crucial investigar la estabilidad de los taludes para garantizar la eficacia y la seguridad del tráfico por carretera. Los cortes de tráfico provocados por el deslizamiento de taludes son un problema frecuente en muchas autopistas, sobre todo en lugares subtropicales donde las duras condiciones climáticas y las cualidades del suelo son adversas para su estabilidad. Además, la inestabilidad de los taludes puede provocar accidentes graves, costosas reconstrucciones y un aumento de los costes del tráfico. Para mantener la seguridad y la eficacia del tráfico por carretera, es crucial investigar la estabilidad de los taludes. (Breña Vásquez, 2019)

5.3. Contrastación de hipótesis

Hipótesis específica 1

H1-1: Estableciendo las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central se determinarán los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

H1-0: Estableciendo las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central no se determinarán los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

- (Santamaria Rivas, 2023); este estudio menciona buscar la mitigación o reparación de la misma sin afectar o transgredir la arqueología o lugares arqueológicos del lugar. Así busca una alternativa a esta problemática.
- (Bello, 2022) al dañar la parte de las carreteras y las controversias generadas para su construcción, tras la omisión de los estudios ambientales y arqueológicos. Se determino realizar una nueva alternativa para cumplir con el reglamento de carreteras del país.
- (López Wario, 2016), Es necesario que todos los interesados trabajen juntos y realicen una evaluación preliminar antes de decidir si un proyecto de construcción puede tener un impacto en sitios arqueológicos significativos.
- Por lo tanto, se valida la hipótesis H1 y se rechaza la hipótesis H0.

Hipótesis específica 2

H2-1: Estableciendo los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central se determinarán los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

H2-0: Estableciendo los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central no se determinarán los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.

- (Laguna, 2020) El análisis de estabilidad de taludes sea crucial en la construcción de carreteras. Esto es especialmente crucial en lugares montañosos con pendientes pronunciadas vulnerables a las fuerzas humanas y naturales que podrían erosionar el suelo y provocar desprendimientos que podrían dañar o bloquear la carretera y constituir una amenaza para los conductores.
- (Ramírez Castillo, 2015) Es importante crear técnicas de resolución de problemas, como la planificación estratégica y el análisis de riesgos, para hacer frente a los

numerosos problemas técnicos, sociales, medioambientales y económicos que plantean los taludes cortados de las carreteras.

- (Breña Vásquez, 2019) La inestabilidad de los taludes puede provocar accidentes graves, costosas reconstrucciones y un aumento de los costes del tráfico. Para mantener la seguridad y la eficacia del tráfico por carretera, es crucial investigar la estabilidad de los taludes
- Por lo tanto, se valida la hipótesis H2 y se rechaza la hipótesis H0.

CONCLUSIONES

1. Se establecieron las condiciones arqueológicas y se demostró que en la zona existen restos arqueológicos, debidamente registrados en el Ministerio de cultura y disponibles al público en general de los centros arqueológicos, así como el camino Inca o Capac Ñam. Asimismo, con relación a la estabilidad de taludes se cuenta con información de INGEMMET y evidencias en la ruta, de la existencia de deslizamientos por efectos geológicos y geohidrológicos, que afectan al trazo propuesto de la nueva carretera central, lo que obligaría modificar el trazo, en cuanto al alineamiento, perfil y secciones, así como radios de curva y probablemente demande la construcción de obras especiales.
2. Las evidencias arqueológicas encontradas en el tramo de los 33 km del trazo de la nueva carretera central son: el Camino Inca y las regiones cercanas a importantes yacimientos arqueológicos como son Santa Rosa de Chonta, San José de Nieve Nieve, Sisicaya, Antapucro y otros, los cuales no fueron tomados en cuenta en el diseño de la carretera ya que no cuentan con el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) lo que obligara a modificar el trazo en cuanto al alineamiento, nuevas curvas para evitar el pase por las zonas arqueológicas, e influirá en la pendientes o perfil longitudinal así como los radios de curva, distancias de parada y visibilidad, así como la sección transversal demandara otras condiciones al cambiar el trazo.
3. De la evaluación del terreno y documentos encontrados en INGEMMET, los tipos de falla que afectan la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central, son los deslizamientos que se producen en zonas críticas por peligros geológicos y geohidrológicos en la cuenca del río Lurín lo cual hace necesaria la modificar la sección geométrica así como el perfil longitudinal y el alineamiento en algunos casos, dado que se debe prever el pase de los deslizamientos por debajo o por encima de la carretera lo que demandara la construcción de obras especiales como puentes o túneles.
4. El trazo aprobado en el estudio de preinversión no corresponde con la propuesta real a desarrollar; la clasificación de la carretera no sigue la normativa vigente; el trazo atraviesa barrancos en el Valle de Lurín, zona geológicamente inestable; defectos técnicos en los radios de curvatura tiene un tramo de 30 km con curvas de radio de 45 metros

configuración inconsistente para una autopista , pendientes, expropiaciones y afectaciones prediales privadas necesarias que no se contemplan; y, lo más importante, el paso por una parte del Camino Inca o Qhapaq Ñan el cual contempla la zona de el trazo de Cieneguilla-Antioquia en el cual tiene una longitud de 33 km de ruinas arqueológicas reconocidas las cuales forman parte de la lista de Patrimonio Mundial de la Humanidad declarado por la UNESCO.

5. La nueva carretera central no puede pasar el valle de Lurín, por lo que, alguna modificación que se pudiera hacer para que pase por el valle sería muy costosa y por ende inviable.

6. Toda obra de carreteras que realice un proyecto de preinversión tiene que tener en cuenta las dificultades de estabilidad de taludes y así mismo revisar el trazo hecho por el cual no debe de pasar por zonas intangibles declaradas como patrimonio.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un análisis de los proyectos para verificar los certificados de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA) en los proyectos de carreteras, para poder minimizar el impacto negativo que tendría. Ya que, se tendría que volver a hacer el estudio definitivo del proyecto por no verificar correctamente los restos arqueológicos que se pueden encontrar en un trazo de una nueva carretera.
2. Garantizar el cumplimiento de los derechos de propiedad y los requisitos de expropiación: abordar las expropiaciones necesarias de propiedades privadas y otros. Impactos relacionados con la propiedad que puedan derivarse de la construcción de la carretera
3. Desarrollar un plan integral BIM para mitigar los efectos negativos que este tipo de proyectos sean aprobados, solamente con sustento sólido a base de un planeamiento pre estudio de perfil.
4. Verificar y tener en cuenta a las instituciones del estado encargadas de verificar las zonas de riesgos como: Ministerio de cultura, INGEMET, SIGRA y Otros.
5. Explorar rutas alternas que pasen por las partes altas de las cuencas y que lleguen a la costa por partes llanas, empalmen a arterias principales de las carreteras.

REFERENCIAS

- Alberca Abad, C. P. (2020). Estabilización de taludes utilizando geomalla coextruída mono-orientada en el tramo de la carretera Samne-Casmiche, Departamento la Libertad. *UCV*, 1-125.
- Altamira, A. L. (2020). Diseño Geométrico de Caminos de Montaña: particularidades y desafíos. *Universidad Nacional de San Juan*, 17(2), 1-15.
- Borja, M. (2016). Metodología de la investigación científica para ingenieros. *Urmo*, 1-38.
- Cárdenas, J. (2013). *Diseño geométrico de carreteras*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Cueva, O. B. (2018). *EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA CARRETERA PACCHA IGLESIA PAMPA CENTRO POBLADO LAUREL PAMPA KM 00.0+00 – KM 05.5 +00 DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DG 2013*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Donayre Pérez, I. M. (2020). Gestión del Patrimonio Cultural de la Zona Arqueológica de Huaycán y su impacto en el Desarrollo Turístico. . *Revista San Gregorio*, (38), 151-163. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i38.1132>, (38), 151-163.
- Dorado-Zaldivar, E. (2021). La gestión vinculada a la construcción de la carretera central en Holguín. *Ciencias Holguín*, 27(2), 15-27.
- Flores Granados, H. ((2020).). *Inventario de condición de la carretera Huaraz–Paria–Willcahuain, con fines de mantenimiento, aplicando el manual de mantenimiento y/o conservación MTC-año 2018*. Huaraz – Ancash - Perú: Universidad Nacional Atunéz de Mayolo.
- Flores, M. Y. (2004). El enfoque multimodal en la investigación científica. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 8(13), 63-65.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Hipolito, K. F. (2020). *Propuesta de diseño geométrico en planta de la carretera Huayña-Yauyos progresiva km 2+300 a km 3+300 en el Centro Poblado Yauyos, de la Provincia de Yauyos 2020*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- Kumar, A. S. (2020). Slope stability analysis and mitigation measures for selected landslide sites along NH-205 in Himachal Pradesh. *Journal of Earth System Science, India.*, 129(1). doi:10.1007/s12040-020-01396-y.

- Lazarte, J. (2016). Carretera central: problemas y soluciones. *Vialidad y Transporte*, 06-13.
- Martínez Vargas, L. T. (2019). *Diagnóstico y diseño geométrico de conectividad entre el Aeropuerto El Dorado y el Dorado II, frente a la futura demanda de pasajeros*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Mc Cubbin, R. (30 de marzo de 2023). Vía Expresa: ¿qué parte se construyó encima de los caminos incas que estaban en Lima? *La República.pe.*, pág. 1.
- Medina, L. E., & Ramirez, R. A. (2022). *Cambio de geometría y módulo de dirección vehicular para reducir la congestión vial en las intersecciones*. Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Mendieta, N., & Suito, A. K. (2017). *Problemática de la carretera central [Tesis de maestría, Universidad de Piura]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11042/3586>
- Ñan, Q. &. (2013). *Guía de identificación y registro del Qhapaq Ñan*. Lima: Ministerio de cultura.
- Pérez, J. A. (2022). Análisis comparativo del levantamiento del terreno mediante UAS y topografía clásica en proyectos de trazado de carreteras. Informes De La Construcción. *University of Coimbra - Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra*, 74(565), e431. <https://doi.org/1>.
- Rodríguez, I. J. (10 de noviembre de 2022). *Construyendo obra y vías* . Obtenido de <https://coovias.com/alternativas-de-trazo-nueva-autopista-central/>
- Santamaria Rivas, D. N. (2023). *Estudio y propuesta para la estabilización de la base granular con fines de mejoramiento de la vía turística tramo Gallito–Bodegones–Complejo Arqueológico Chornancap, distrito de San José, departamento Lambayeque*. Chiclayo (Lambayeque, Perú): USAT.
- Shrestha, J. K. (2021). Impact of Road Cuts in Slope Stability in Hilly Regions of Nepal. *Journal of Advanced College of Engineering and Management. urnal of Advanced College of Engineering and Management, Vol. 6, 2021, 6, 43.*
- Siguas Bernaola, J. E. (2021). Diseño geométrico y señalización vial de la modificación del sector de vía del km 79 (CP Palca) al km 83 (DV. Huachos) de la red vial nacional PE-26, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica. *Universidad Cesar Vallejo*, 1-98.
- Suarez, J. (1998). *DESLIZAMIENTOS Y ESTABILIDAD DE TALUDES EN ZONAS TROPICALES*. Colombia: Publicaciones UIS.

- Teno Varas, D. I. (s.f.). *Estudio de casos de hallazgos de osamentas y/o restos arqueológicos en obras de construcción chilenas y costos involucrados*. Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Teno, D. I. (2021). *Estudio de casos de hallazgo de osamenta y/o restos arqueológicos en obras de construcción chilenas y los costos involucrados*. Santiago de Chile.
- Tomás, R. R. (2020). Evaluación de la estabilidad de taludes rocosos a partir de nubes de puntos 3D obtenidas con un vehículo aéreo no tripulado. *Revista de Teledetección*, (55). *Asociación Española de Teledetección*, 833(1).
- Vega, R. (2016). *Guía de investigación en letras y ciencias humanas, Arqueología. Pontificia Universidad Católica del Perú*.
- Vilca Arapa, N. F. (2022). Puesta en valor del patrimonio arqueológico y desarrollo sostenible en el centro poblado de Colca, Cotabambas–Apurímac, 2021. *Universidad Cesar Vallejo*, 1-68.

ANEXOS

Tabla 9

Anexo 1: *Matriz de consistencia*

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	Variable Independiente			
¿Cuáles son las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023?	Establecer las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.	Estableciendo las condiciones arqueológicas y estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central se determinará los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla- Antioquia, año 2023.	Arqueológicas	Evidencias	Mueble	Tipo de estudio: El presente estudio es de tipo cualitativo.
					Inmueble	
					Deslizamiento	Diseño: Es un estudio descriptivo y explicativo.
			Estabilidad de taludes	Tipo de falla	Avalancha	
					Flujo	Área de estudio: Se efectuará en el tramo de la carretera de Cieneguilla - Antioquia.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Especifica	Variable Dependientes			
¿Cuáles son las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes	Establecer las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los	Estableciendo las evidencias arqueológicas materiales del trazo de la nueva carretera central se determinarán los componentes del	Diseño Geométrico	Alineamiento Horizontal	Curvas circulares	Población muestra:

del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla-Antioquia, año 2023?

componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla-Antioquia, año 2023.

diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla-Antioquia, año 2023.

La población está conformada por los proyectos de carreteras del Perú.

¿Cuáles son los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla-Antioquia, año 2023?

Establecer los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central para la determinación de los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla-Antioquia, año 2023.

Estableciendo los tipos de falla de la estabilidad de taludes del trazo de la nueva carretera central se determinarán los componentes del diseño geométrico, utilizando el manual de Diseño geométrico DG-2018, en el tramo Cieneguilla-Antioquia, año 2023.

Sección transversal
Derecho de vía o faja de dominio

Nota: Elaboración propia.

Tabla 10

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Operacionalización de variables										
Variable	Definición	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Indices	Unidad de medida	Escala	Instrumento	Herramienta	Items
Variable independiente:	La arqueología es, probablemente, una de las disciplinas que más se puede asociar con las palabras “hallazgo” o “descubrimiento”	El objeto de estudio en arqueología es comúnmente conocido como la cultura material, es decir, todo aquello producido o generado por la actividad de los seres	Evidencias	<ul style="list-style-type: none"> • Mueble • Inmueble 	tangible intangible	no tiene no tiene	cuantitativa cuantitativa	kit de herramientas	Reglamento de Intervenciones arqueológicas	indicado en el manual

humanos en distintos tiempos y lugares. Esta cultura material se puede clasificar en cultura material mueble e inmueble.

Estabilidad de Taludes	En el estudio de la estabilidad de los taludes se abordan fenómenos de estado último o de rotura de masas de suelo.	Una clasificación de tipos de falla de taludes basada en el reconocimiento de los factores geológicos que condicionan la falla. Son los deslizamientos, avalancha y flujo.	Tipos de Falla	<ul style="list-style-type: none"> • Deslizamiento • Avalancha • Flujo 	esfuerzo cortante	kg/cm ²	cuantitativa discreta	Estudio de Suelos	Manual.de.Carreteras.DG-2018	indicado en el manual
Variable dependiente										
Diseño Geométrico	El diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.	Los elementos geométricos de una carretera (planta, perfil y sección transversal), deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía.	Alineación Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Curvas circulares 	radio de giro	(grados)	cuantitativa discreta	Estación total	Manual.de.Carreteras.DG-2018	indicado en el manual
			Sección transversal	<ul style="list-style-type: none"> • Derecho de vía o faja de domino 	velocidad de diseño	km/h	cuantitativa discreta	Velocímetro		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 11
Relación entre variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente				
Arqueología	La arqueología es, probablemente, una de las disciplinas que más se puede asociar con las palabras “hallazgo” o “descubrimiento”.	El objeto de estudio en arqueología es comúnmente conocido como la cultura material, es decir, todo aquello producido o generado por la actividad de los seres humanos en distintos tiempos y lugares. Esta cultura material se puede clasificar en cultura material mueble e inmueble.	Evidencias	<ul style="list-style-type: none"> ● Mueble ● Inmueble
Estabilidad de taludes	En el estudio de la estabilidad de los taludes se abordan fenómenos de estado último o de rotura de masas de suelo.	Una clasificación de tipos de falla de taludes basada en el reconocimiento de los factores geológicos que condicionan la falla. Son los deslizamientos, avalancha y flujo.	Tipo de falla	<ul style="list-style-type: none"> ● Deslizamiento ● Avalancha ● Flujo
Variable dependiente				
Diseño geométrico	El diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.	Los elementos geométricos de una carretera (planta, perfil y sección transversal), deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía.	Alineación horizontal Sección transversal	<ul style="list-style-type: none"> ● Curvas circulares ● Derecho de vía o faja de domino

Nota:

Elaboración propia.