



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño de Infraestructura Vial para Mejorar la Transitividad Vehicular de la
Carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa de los Distritos de Cusco,
Santiago y Ccorca, Cusco 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Escobar Huaman, Fernando (ORCID: 0000-0001-7000-0047)

Quiñones Tapia, Kely Solange (ORCID: 0000-0001-6587-7047)

ASESOR:

Mgtr. Segura Terrones, Luis Alberto (ORCID: 0000-0002-9320-0540)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en
todos sus niveles

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo de grado se lo quiero dedicar especialmente a mis padres JULIO Y ALIDA por el apoyo incondicional que me han dado, por los valores y por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes en los que se incluye este. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Quiñones Tapia Kely Solange

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella he logrado llegar hasta aquí. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser tu hijo

A mi hermana por estar siempre presentes, acompañándome en todo el camino y por el apoyo moral, que me brindo a lo largo de esta etapa de mi vida

Escobar Huamán Fernando

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a dios, y a mis padres quienes contribuyeron mucho en mi formación profesional, quienes se esforzaron por ayudarme al llegar al punto en el que estoy. Sencillo no ha sido, pero gracias a sus consejos, amor y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito.

Finalmente agradezco a quien lee este proyecto, por permitir a mis experiencias, investigación y conocimiento, incurrir dentro de su repertorio de información mental

Quiñones Tapia Kely Solange

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mi madre Marina Huamán Cárdenas por ser el principal promotor de mis sueños a lo largo de mi vida por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me ha inculcado.

Escobar Huamán Fernando

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Indice de Contenidos	iv
Indice de Tablas	vi
Índice de Figuras	vii
Índice de Anexos	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. Introducción	1
II. Marco Teórico	5
III. Metodología	14
3.1. Tipos y Diseño de Investigación	14
3.2. Variables y Operacionalización	15
3.3. Población, Muestra, y Muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	18
3.5. Procedimientos	19
3.6. Métodos de Análisis de Datos	19
3.7. Aspectos Éticos	19
IV. Resultados	21
4.1. Aspectos Generales del Proyecto	21
4.2. Características de la Vía Existente	24
4.3. Características Técnicas del Proyecto	27
4.4. Topografía	28
4.5. Planteamiento Técnico del Proyecto	31
4.6. Diseño Geométrico	41
4.7. Drenaje y Obras de Arte	41
4.8. Cunetas Laterales	42
4.9. Cunetas de Coronación Revestidas en Concreto	43
4.10. Cunetas de Coronación y Aliviaderos de Evacuación de agua Pluviales	44

4.11. Badenes o Vados	48
4.12. Drenaje Superficial y Sub Drenes	49
4.13. Pontón	50
4.14. Veredas y Sardineles.	51
4.15. Señalización Preventiva, Reglamentaria e Informativa	50
4.16. Estudio Socioeconómico	52
4.17. Plan de Manejo Ambiental	53
4.18. Plan de Monitoreo Arqueológico	55
4.19. Seguridad y Salud Ocupacional	56
V. Discusiones	59
VI. Conclusiones	62
VII. Recomendaciones	63
Referencias	64
Anexos	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1.	Niveles de Servicio	13
Tabla Nº 2.	Operacionalización de Variables...	16
Tabla Nº 3.	Continuación de Operacionalización de Variables...	17
Tabla Nº 4.	Localización	22
Tabla Nº 5.	Características del proyecto	27
Tabla Nº 6.	Ubicación de las estaciones	31
Tabla Nº 7.	Resumen del IMDA por estación de control (Veh/día)	31
Tabla Nº 8.	Tramo I Puquin – Botadero Haquira	34
Tabla Nº 9.	Tramo II Botadero Haquira – Centro Poblado Ccorca	35
Tabla Nº 10.	Tramo IV Centro Poblado Ccorca – Huayllaypampa	36
Tabla Nº 11.	Diseño estructura	40
Tabla Nº 12.	Metodología de Diseño	41
Tabla Nº 13.	Tramo I: Cuneta de Coronación Trapezoidal	43
Tabla Nº 14.	Tramo II: Cuneta de Coronación Trapezoidal	43
Tabla Nº 15.	Tramo IV: Cuneta de Coronación Trapezoidal	44
Tabla Nº 16.	Estaca y Aliviaderos por tramos	45
Tabla Nº 17.	Alcantarillas	46
Tabla Nº 18.	Badenes	49
Tabla Nº 19.	Longitud de Cunetas y drenes	50
Tabla Nº 20.	Medidas de señalización	51
Tabla Nº 21.	Distribución por sexo	52
Tabla Nº 22.	Relación de comunidades	52
Tabla Nº 23.	I.E. en el distrito de Ccorca	53
Tabla Nº 24.	Cronogramas para Implementar	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1:	Metodología	14
Figura N° 2:	Mapa de ubicación	21
Figura N° 3:	Localización: Carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa	22
Figura N° 4:	Mapa del lugar de estudio	23
Figura N° 5:	Tramo 01 Km 0+000 al Km 7+740	25
Figura N° 6:	Tramo 02 km 7+440 al km 20+790	26
Figura N° 7:	Tramo 03 km 20+790 al km 23+560	27
Figura N° 8:	Diseño de alcantarilla	48
Figura N° 9:	Zona de Estudio	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Presupuesto de Obra

Anexo N° 2. Matriz de consistencia

Anexo N° 3. Instrumentos

Anexo N° 4. Matriz de Riesgos en Seguridad en el Trabajo

Anexo N° 5. Panel Fotográfico

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad el “Diseño de Infraestructura Vial para Mejorar la Transitividad Vehicular de la Carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa de los Distritos de Cusco, Santiago y Ccorca, Cusco 2022”.

Esta carretera une dos distritos Cusco, Santiago y Ccorca, la cual es una trocha carrozable y por ende los pobladores como también los transportistas tienen muchas dificultades para poder trasladarse, ya que esta vía se encuentra en mal estado para poder transitar y sobre todo poder tener un rápido acceso a los diferentes servicios básicos que lamentablemente solo se encuentra en la ciudad. Con esta investigación se busca hacer un adecuado diseño geométrico de la carretera Cusco – Ccorca - Huayllaypampa; siguiendo las indicaciones y parámetros del Manual de Diseño Geométrico de carreteras 2018, manuales que proporciona el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y entre otras guías.

La tesis presentada, es de tipo aplicativo no experimental, se realizó un estudio topográfico, el cual nos arrojó una orografía ondulada, y un estudio de tráfico IMDA 198 veh/día clasificando a la carretera como de tercera clase; tan bien se realizó el estudio de suelos con el que obtuvimos un suelo de material granular y fino, resultados considerados para el diseño de pavimento (subbase = 15 cm; base = 20 cm; y carpeta asfáltica = 6.35 cm). Finalmente se analizó los parámetros del diseño geométrico y se diseñó geoméricamente en planta, perfil y secciones transversales con la norma vigente DG - 2018. Obteniendo un nivel de transitividad de buen flujo vehicular.

Palabras claves: Diseño geométrico, Transitividad, Diseño de pavimento.

ABSTRACT

The purpose of this research is the "Design of Road Infrastructure to Improve Vehicular Transitivity of the Cusco - Ccorca - Huayllaypampa Highway in the Districts of Cusco, Santiago and Ccorca, Cusco 2022".

This highway joins two districts of Cusco, Santiago and Ccorca, which is a carriageway and therefore the residents as well as the carriers have many difficulties to be able to move, since this road is in poor condition to be able to travel and above all to be able to have quick access to the different basic services that unfortunately can only be found in the city. This research seeks to make an adequate geometric design of the Cusco - Ccorca - Huayllaypampa highway; following the indications and parameters of the 2018 Highway Geometric Design Manual, manuals provided by the Ministry of Transport and Communications and among other guides.

The thesis presented is of a non-experimental application type, a topographical study was carried out, which gave us an undulating orography, and an IMDA traffic study of 198 veh/day, classifying the road as third class; So well was the study of soils with which we obtained a soil of granular and fine material, results considered for the pavement design (subbase = 15 cm; base = 20 cm; and asphalt layer = 6.35 cm). Finally, the parameters of the geometric design were analyzed and it was geometrically designed in plan, profile and cross sections with the current DG - 2018 standard. Obtaining a transitivity level of good vehicular flow.

Keywords: Geometric design, Transitivity, Pavement design.

I. INTRODUCCIÓN

La estructura vial juega roles importantes en la accesibilidad a los servicios, bienes y transferir personas, específicamente en áreas rurales (universidades, colegios, institutos) y cuidado de la salud.

Los expertos del MTC han demostrado que el 45% de las carreteras del territorio Peruano no se pagan, esto ralentiza la promoción de la sociedad y la economía, no permite el transporte de vehículos, peatones, falta de asfalto, mejora de vías, carreteras inapropiadas, diseño, falta de accidentes, retraso o inversión ineficaz, aumentan los accidentes de tráfico, lo que lleva a la eliminación de los accidentes aproximadamente 1.3 millones, registró 3.000 personas murieron todos los días y de 10 a 50 millones de habitantes resultaron heridas por accidentes de tráfico. Además del aumento en la discapacidad en todo el mundo. Por otro lado, el 90% de las muertes en carretera ocurren en países de economía baja y media, y una de las principales causas de muerte a nivel internacional son los accidentes de tráfico, que se prevé que aumenten a menos que se tomen medidas inmediatas. ha habido un aumento en el mercado automotriz, pero una leve mejora en la estructura vial (Rodríguez, 2013).

El BID menciona que los expertos de Perú son similares al valor promedio de América Latina y el Caribe con un porcentaje de redes de carreteras en mal estado (20%), por México y Chile, no excediendo el 5% de la red de carreteras internas. Además, en el Foro Económico Mundial, la competitividad global desde 2019, digo que Perú ha ocupado la octava posición de las 141 clasificaciones económicas, relacionadas con el ligamento, que ocupamos 102 ubicación y 110 posiciones. En la infraestructura vial, la situación es implacable, alarmante en las diferentes categorías del gobierno, existe un sistema de carreteras administrado por el MTC, la Red de Carreteras del Departamento de Ancash (9.6%) y Arequipa (32.8%) están muy bajo, tomando en cuenta la importancia de la integración del mercado con piezas conectadas al departamento. (Comex Perú, 2020).

Los residentes de las regiones de Cusco, Santiago y Ccorca no tenían caminos adecuados construidos para satisfacer sus propias necesidades, ni tenían acceso adecuado para viajar entre estas áreas. Actualmente, existe un camino al nivel de la capa de abajo, el cual se encuentra en mal estado debido a la abrasión.

Con un Índice de Progreso Social (IPS) de 53,3 la región Cusco ocupa el puesto 11 de 20 regiones del estado de Cusco. El condado de San Diego tuvo la mayor disparidad en el acceso a los servicios universitarios con 0,06, lo que la convierte en la más baja de la región. (Flores et al. 2018).

Por lo que este estudio se ejecutara bajo el título “Diseño de Infraestructura Vial para Mejorar el Tráfico Vehicular en la Carretera Cusco – Ccorca - Huayllaypampa en el Cusco, Santiago y Ccorca, 2022”, pero nos hacemos una pregunta general:

¿Cómo el proyecto de infraestructura vial mejorará el tráfico en la carretera Cusco – Ccorca - Huayllaypampa en Cusco, Santiago y Ccorca, Cusco 2022?

Y las preguntas específicas serán:

- ¿Cómo la investigación de la ingeniería básica mejorará la movilidad de la vía Cusco – Ccorca Huayllaypampa?,
- ¿Cómo reconocer la geometría, pavimento, obras de arte, seguridad vial y señalización en Cusco – Ccorca - Huayllaypampa?
- ¿Cómo elaborar el presupuesto y programa de trabajo de la vía Cusco – Ccorca – Huayllaypampa?

En el estudio de factibilidad, la vía conectará la región Cusco, la región de Ccorca y Huayllaypampa, donde se ejecutará el diseño geométrico de la vía utilizando los cálculos y pruebas especificados en el manual de uso de la vía DG-2018.

La lógica social sería elevar el nivel de vida de las personas de ambas regiones, directa como indirectamente, incentivando la salud, la educación y el intercambio cultural, debido a la eficiencia a estos servicios, acortar el tiempo de viaje, garantizar la seguridad y la comodidad.

La justificación económica parte de la disponibilidad de comunicación y transporte en estas áreas, ya que el diseño de esta ruta mejorará la economía de la existencia de centros arqueológicos y paisajes en esta zona, ya que aumentará la agricultura, las actividades agrícolas y el turismo. Esto reducirá el tiempo y los costos de viaje para las compañías navieras.

Este estudio presenta el propósito general:

Diseño de infraestructura vial para mejorar el tránsito vial en la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa en Cusco, Santiago y Ccorca, Cusco 2022.

Los Objetivos especiales:

- Realice pruebas básicas para mejorar la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa.
- Identificar la geometría, pavimentos, obras de arte, seguridad vial y señalización de la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa.
- Explique el presupuesto y la programación de Cusco – Ccorca – Huayllaypampa.

La hipótesis general que planificamos en este estudio es:

El proyecto de infraestructura de infraestructura mejorará la forma en que la transitividad vehicular en la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa, 2022.

Hipótesis específica:

- Los estudios en los principales lugares de investigación y el medio ambiente mejorarán la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa
- Determinar la geometría, pavimento, obras de arte, seguridad y señalización vial mejorará la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca -Huayllaypampa
- Realizando el presupuesto y horario de trabajo mejorarán la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa.

II. MARCO TEÓRICO

Al considerar diferentes bases de datos de investigación virtual coinciden con variables, también debe ser:

Los científicos internacionales Caranqui y Mayanza (2017) desarrollaron la tesis "Investigación técnica – investigación económica y el último diseño de línea que conduce desde Cebollar Bajo a la intercepción de la ruta de Navag – Columbe en este momento (Rayopungo – Yataloma)" en la Universidad Nacional de Chimboroso. El estudio tiene como objetivo realizar la justificación técnica económica y el diseño definitivo de la vía que parte desde la provincia de Chimborizo, la iglesia de Chicalpa, estado de Corta, Ecuador. Metodología, métodos cuantitativos, tipos de investigación descriptiva y diseños de investigación no experimental. Además, la ciudad es la vía que se extiende desde Cipolar Bajo (Rayopungo - Yataloma) hasta el cruce Navajo-Colombia. Por lo tanto, el tráfico en el proyecto: los TPDA = 61 (vehículos por día) y TPDA = 108 (vehículos por día) existentes corresponden a caminos agrícolas/forestales en el Ecuador según el estándar vial NEVI (C3: 0-500 vehículos). La pendiente máxima en curva es del 8%, el ancho de vía es de 9,00 m, dividido en dos carriles de 3,00 m de 0,60 m cada uno y dos carriles laterales de 0,90 m. Conclusión: En la cual, la tesis ha demostrado que la evaluación vial permite conocer la dirección longitudinal y transversal de acuerdo con las normas y reglamentos técnicos para el diseño de señales horizontales y verticales, garantizando la función y seguridad de la vía durante su transición.

Los autores de Toapanta y Valle (2018) desarrollaron "Proyecto Vía Canelos - San Eusebio - El Carmen, 6 km de longitud, Región Canelos, Cantón de Pastaza, Provincia de Pastaza" como nombre profesional de los ingenieros civiles universitarios, Ecuador. Metodología, métodos cuantitativos, tipos de investigación descriptiva y diseños de investigación no experimental. La tarea es culminar el proyecto vial Canelos-San Eusebio-El Carmen de 6 kilómetros en la zona de Canelos, provincia de Pasas, creando las vías

Canelos, San Eusebio y El Caminos del Carmen. Los residentes a lo largo de la ruta fueron desplazados. La cuarta clase es una vía pública, cuya longitud según el proyecto técnico es de 5,89 kilómetros y la longitud es de 6 metros. Ancho, 2% de sección transversal y 1 m de canal lateral. Piso funcional desde hace 20 años. Llegamos a la conclusión de que los residentes de estos municipios se beneficiaron directamente de la recopilación de información de identificación en láminas de plástico de 1 pulgada, sustrato de 20 cm y sustrato de 15 cm al completar este documento de último año. Capa, doble tratamiento superficial bituminoso y mejora del suelo de 70 cm, valores adecuados para la viabilidad y facilidad de uso.

Bravo y Hallon (2016) realizaron una tesis de maestría sobre “Estudio de Factibilidad Técnica del Proyecto Vial Sacachun La Ciénega Sur en la Provincia de Santa Elena” para el diplomado de ingeniería en la Escuela Superior Politécnica del Litoral. El objetivo es definir un estudio de factibilidad para el proyecto vial Sacachun la Ciénega. La zona residencial es Sacachun la Ciénega, vía principal para los vecinos de la zona. Como resultado, la vía de 3ra clase, dos rieles, carril de 9 m y bordillo de 1,5 m alcanzó la velocidad esperada de 50 km/h según el diseño geométrico. Se extraen las siguientes conclusiones: En este trabajo se presentan tres opciones de diseño vial basadas en aspectos éticos, morales, sociales y exigencias del buen vivir.

López (2018), “Asistencia técnica para la auditoría del mejoramiento y rehabilitación de la carretera Landazuri-Barbosa, Santander Prof.” El objetivo es mejorar y restaurar la carretera Landazuri-Barbosa. Metodología, métodos cuantitativos y diseño de investigación experimental. Los vecinos viven en la carretera Landazuri-Barbosa en la provincia de Santander. El resultado es: mejorar y el nivel de la vía de asfalto en condiciones ideales del tráfico urbano y construir paredes disuasoras para apoyar la tierra. Se han sacado las siguientes conclusiones de que la mejora y la restauración para cada caso crean un análisis y puntualidad específicos de acuerdo con las características de la Tierra, como el azúcar y otras características de cada camino.

Gómez (2018) recibió su Licenciatura en Ingeniería Civil y Transporte de la Universidad de Educación y Tecnología de Columbia, con especialización en "Diseño de Ingeniería y Estudios de Vías Urbanas: Taller Hayuelos, Toyota y Tonga". El objetivo es ejecutar proyectos de ingeniería y obras viales urbanas: Hayuelos, Toyota y Seminario de Tunja. Metodología, métodos cuantitativos y diseño de investigación no experimental. El pueblo es una vía que une los distritos de Hayuelos, Toyota y Seminario de Tunja. Resultado: tipo de carretera de tercera clase. En el proyecto de construcción de la carretera se obtuvieron tres capas asfálticas de 30 cm de espesor, una capa base de 20 cm y una capa asfáltica de 10 cm junto a la capa base. La velocidad diseñada del proyecto de ingeniería es de 30 kilómetros por hora, el radio es de 20,8 metros, la pendiente máxima es del 6%, el ancho de la pista es de 7 metros. Se concluye que el diseño de esta vía ha hecho un aporte significativo a las zonas de Tunja Hayuelos, Toyota y Seminarios y ha propiciado la creación de proyectos de ingeniería que benefician a estas zonas. Seguridad, confort y economía satisfechos son los principales objetivos de la empresa.

A nivel nacional, Coronel y Samame (2019) desarrollaron una tesis de maestría "Proyectos de mejoramiento de infraestructura vial en veredas: Servicio Paso Norte, km 0+000 al 11+000 Olmos – Lambayeque", Objetivo: Diseñar la vereda de infraestructura vial: El Puente - Mejorar el servicio de automóviles de Beihang. Metodología, métodos cuantitativos, tipos de investigación descriptiva y diseños de investigación no experimental. Los residentes son el camino que conecta las ciudades de Puente y Pasaje Norte, tecnologías implementadas - monitoreo y análisis de contenido, herramientas de recolección de datos: coordinación de conteo de flujo, coordinación de escala terrestre, coordinación de análisis de muestras, análisis de tamaño de partículas, contenido de humedad, Lly Lp, sal disuelta contenido. Coeficiente de capacidad; Las etiquetas de suscripción de datos son herramientas para el análisis de contenido. El resultado es: el nivel de superficie permanente es inapropiada, la falta de mantenimiento en el tiempo lluvioso, mejorando con la ayuda del camino permitirá el desarrollo

socioeconómico y agrícola de Gamlet, esta área es para la reproducción animal y agrícola, debido a la agricultura, porque se establece igual. Una ruta seleccionada, ancho de 9 metros. Sin la apropiación de la Tierra, el usuario es plano, el vehículo/ día IMDA 201, se considera parte de la 3ra clase, la velocidad de diseño es de 40 km/h. con un monto de S/20.656.879,22, respetuoso con los ecosistemas, impacto ambiental -98, menos de -120, determinar la salud esperada 289,47 vehículos clase C, rendimiento aceptable. Se llega a las conclusiones que, según los cálculos realizados para determinar el rendimiento esperado, se ha obtenido un número equivalente de 289,47 vehículos, es decir, en C, una conclusión de posibilidad de aceptación del servicio.

Huanca, Percy (2019) ha elaborado un estudio titulado “Diseño de estructuras viales entre las veredas Filoque Km 0+000, Cerro Cascajal, Agua Santa, Nichipo Km 6+500, Olmos, Lambayeque – 2018”. Metodología, Métodos Cuantitativos, Diseño de Experimentos Este estudio se realizó y realizó en conjunto para utilizar los métodos y diseño de Filoque, Cerro Cascajal, Agua Santa y Nichipo. Mejorar el transporte por carretera, incluidas las casas rurales de la comarca de Olmos. Los resultados de las obras de transporte son los siguientes: ancho de calzada 8,40 m, ancho de calzada 0,90 m, distancia mínima horizontal 73,00 m, espesor 20 cm. El valor de soporte del suelo de las profundidades del suelo SP y SM CBR es 7.20% más alto que la profundidad del suelo existente. Resumen: Se introduce la ingeniería básica para proporcionar soluciones de investigación que se puedan utilizar en el diseño de carreteras, incluidos los estudios de tráfico, topográficos, hidráulicos e hidrológicos. Proporciona la preparación del presupuesto de desarrollo de la ciudad en ausencia de un mejor proyecto.

Montes y Segura (2019) en su estudio “Diseño de Infraestructura Vial para Mejorar la Accesibilidad Vehicular en el Distrito de Bacola – Distrito de Balería, 0+000 a 15+644.00 - Lambayeque 2019”. El trabajo consiste en el diseño de estructuras viales para mejorar el servicio de los vehículos en la vía del Condado de Pakora, en la zona de Paleria, métodos cuantitativos,

tipos de investigación, diseños de investigación descriptivos y no experimentales. La residencia es la entrada al área de Pakora – zona de Paleria, una de las cuales es la oficina, utilizando dos métodos cuyas herramientas son los mapas: texto, bibliografía, evaluaciones y giras de estudio, colas, artículos y consultas de mapas, resultados de obras viales categoría III IMDA. Al examinar 273 vehículos/día, ESAL calculó 1.417.107,75 EE y llegó a las siguientes conclusiones: Determinar los parámetros técnicos de acuerdo con los Lineamientos de Diseño de Ingeniería 2018. Se logró un diseño optimizado para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios y el público. De manera similar, las carreteras pueden diseñarse y clasificarse por vía rápida utilizando un estudio de ingeniería básica.

Morales y Vázquez (2020) obtuvieron el título de ingeniero civil por el trabajo “diseño de infraestructura vial para dar acceso al C.P. San Juan, km 11+000, Utcubamba, Amazonas - 2018 Región Cajaruro”. Finalización del proyecto de infraestructura vial que dará acceso desde los 10+000 km en la zona de Cajaruro hasta el nudo de 11+000 km en San Juan Utcubamba. La metodología y los métodos fueron cuantitativos y el diseño del estudio fue no experimental. La Población es la carretera que une los 0+000 km de la región Cajaruro y los 11+000 km de Utcubamba CP San Juan. Resultados: La estructura vial en el nivel 3 consta de tres capas, una capa base de 25 cm de espesor y una capa base de 8 cm de espesor; diseño geométrico, velocidad de diseño 30 km/h, radio mínimo 25m, pendiente máxima 10%, ancho de calzada 0,50m, ancho de vía mínimo 6m. Los resultados muestran que esto corresponde a 263 vehículos/día, alcanzando Clase C (tercera fila) y llegando a S/. 21 956 648,11 Costos del proyecto, tiempo de ejecución 330 días, suponiendo un servicio aceptable.

Pérez y Vergels (2019) egresada de Ingeniería Civil - UCV Incahuasi - CP. Documento de Siento "Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio en Ferrenia Feratlanca (16+00 km)". El objetivo es implementar proyectos de infraestructura vial para mejorar los niveles de servicio,

metodología, métodos cuantitativos y proyectos de investigación no experimental en la Vía Expresa Incahuasi, Población Incahuaci - CP. Cuerpo. Los resultados son los siguientes: Los trabajadores de la fundación dividen los caminos en tres categorías con un diámetro de 20 cm. La base es de 15 cm y un escalón de 5 cm. El apoyo a la gestión del tráfico durante la operación de las vías analizadas se puede obtener extrayendo las siguientes conclusiones: el aumento de la población por la liberación de vehículos ligeros y el aumento del transporte económicamente pesado.

Luego, se detallan las teorías relacionadas con nuestro tema de investigación y las variables independientes, dependientes y sus mediciones como los factores más importantes que intervienen en este proyecto de investigación.

Para Variables Dependientes: Diseño de Infraestructura Vial Solminihaç, Echaveguren y Chamorro (2018) discuten sociedades económica, cultural y socialmente desarrolladas, es decir, pueden moverse e interactuar con otras comunidades. Así, el modelo de sistema de Manhain (1979) muestra que una sociedad, ciudad, país o región depende de la dinámica del sistema de transporte y de la estructura y función de sus flujos. Un sistema de transporte es la infraestructura que brinda soporte físico a los vehículos, como carreteras, calles, vías férreas, aeropuertos y puertos; Los sistemas provienen de mercancías, personas, automóviles, camiones, aviones, barcos y trenes, es decir, señales, semáforos, vías férreas y vehículos de control de tráfico aéreo Obras de infraestructura según el orden del vehículo. Por otro lado, la estructura de procesos se sustenta en indicadores como tiempo de viaje, precio, costos de operación, seguridad y comodidad, es decir, características del vuelo, propósito y tipo de vuelo; las actividades se refieren a las relaciones económicas y sociales en la sociedad, es decir, características de la actividad económica y nivel de ingresos.

Expertos del Ministerio de Transporte (2013) afirmaron: La infraestructura vial es un conjunto de elementos que conforman un sistema vial que permite

que un automóvil o vehículo se desplace con seguridad y comodidad (p. 3). Según Solmini Haak et al. (2018); Del Rosario (2017) define la infraestructura vial como un conjunto de elementos que permiten que los vehículos se desplacen de forma cómoda y segura de un punto a otro. Incluye puentes, túneles, pasarelas, señalización, dispositivos de seguridad, cubiertas inclinadas, urbanización y sistemas de drenaje.

Además, Palacio et al. 2004 y Martínez 2013; afirmaron que la infraestructura vial es la práctica de aplicar cuestiones civiles y arquitectónicas para mantener la seguridad de una ciudad al garantizar su movimiento seguro, intacto y eficiente de un lugar a otro. Duarte (2013), Infraestructura Orientada en el Tiempo.

El diseño de cambio de la infraestructura vial incluye 5 mediciones: el nivel de investigación preliminar, investigación técnica básica, proyecto, medio ambiente y costo y presupuesto:

Nivel de investigación inicial: Según el Ministerio de Transporte y Comunicación, la Guía de la carretera: DG Geometric Design (2018) determina los siguientes parámetros y características de diseño de acuerdo con las reglas actuales. El estudio técnico más importante incluye una encuesta de tráfico, que es considerada por la investigación técnica del sistema de transporte. Es importante determinar los parámetros de diseño técnico: tierra, resultados GPS, sistema WGS 84; Crea el laboratorio de suministro de suministro mundial, profesional y de agua, campos y la ingesta de suelo; La literatura sobre el agua, la energía hidroeléctrica, la geología y la geografía, incluida la definición de tecnologías geotécnicas y propiedades geológicas, se ha convertido en las medidas mínimas necesarias para el diseño de carreteras (incluidos los proyectos geométricos). Por estándar, esta será la condición más pequeña. Curso, incluyendo carreteras, suelo, geología: estos son procedimientos que determinan el grosor de la carpeta de la carretera. Dada la estructura, los dibujos de arte son parte del camino. El drenaje es el trabajo de los datos de lluvia, por lo que se puede estimar

que es adecuado para la eliminación, investigador de varios mecanismos y expertos, carreteras y roles. Se utiliza para controlar herramientas. Estudios sociales: comprende el análisis directo e indirecto del entorno de la distribución social. Implementación, Costo y Presupuesto: Análisis de la Universidad, este sorteo se basa en una exhibición de manuales, insumos, equipos y herramientas (Capeco, 2015, p. 4).

Variable independiente: capacidad de servicio del vehículo - Se considera que se logra la resistencia al tráfico diario en la carretera si es inferior a la capacidad de la superficie de la carretera al calcular el alcance. (Ministerio de Transporte, 2018). Allende (2017) afirma que la eficiencia de un vehículo es la cantidad de tráfico en un punto determinado de la vía, con un control conveniente y confiable para el usuario (página 33). Por otro lado, Cervantes (2016) menciona que la aptitud para la circulación de un vehículo es el estado de la red vial que permite la circulación de los vehículos en condiciones normales.

Los indicadores de servicio del vehículo son niveles de servicio en los que se tienen en cuenta la velocidad y la carga de trabajo (VL/km/carril) durante las inspecciones en carretera. La capacidad vial es el número máximo de vehículos que pueden cruzar un tramo de carretera en un momento dado. La teoría de la capacidad de las carreteras es utilizada en los Estados Unidos por la Junta de Investigación del Transporte (TRB), la Comisión Reguladora de Energía y Calidad de las Carreteras, como una herramienta de análisis de la calidad del servicio, un indicador cuantitativo anual. Vehículos (Ministerio de Transporte, 2018 Lado. 92).

Los expertos de la Junta de Investigación de Transporte (TRB) dicen que si la carretera va a E y F, hay cuatro clases A, B, C y D con niveles aceptables de servicio. (ver Tabla 1)

Tabla N° 1: Niveles de servicio

NIVEL	CONDICIÓN DE TRANSITABILIDAD
Nivel A	Tráfico ligero: (comodidad del conductor) Pausas breves que no requieren cambios de marcha.
Nivel B	Buen tráfico: (la menor velocidad de los automóviles los hace más rápidos), velocidad media con intervalo de absorción pequeño.
Nivel C	Control de tráfico (regulación de velocidad según flujo de tráfico), presencia de grupos de vehículos, capacidad de adelantamiento.
Nivel D	Los atascos de tráfico (la maniobrabilidad está severamente limitada debido a los atascos de tráfico) disminuyen la velocidad.
Nivel E	Giros cercanos a la capacidad de la vía (vehículos que giran con mínima distancia entre ellos)
Nivel F	La gran congestión del tráfico (demanda de vehículos que excede la capacidad de la carretera) crea colas y estacionamientos.

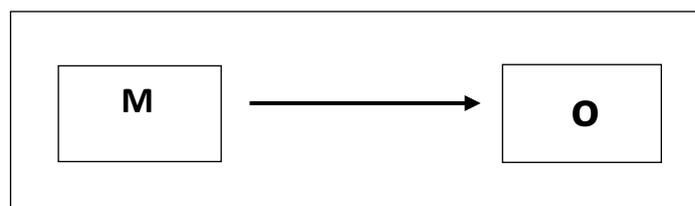
Fuente: Elaborado por los investigadores.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipos y Diseño de Investigación

Este estudio se basa en el método científico porque muestra las relaciones entre variables que corresponden a la precisión y autoridad del producto de investigación (Hernández, Fernández, Batista, 2014, p. 101). El propósito de la forma básica de investigación es encontrar nueva información sobre un problema existente. El nivel de investigación es descriptivo y muestra las características de las personas, procesos y fenómenos que son objeto de análisis (Hernandez, Fernandez & Batista, 2014, p. 92). El informe determinará la infraestructura vial y las características de diseño. El método cuantitativo, debido a que es consistente y está basado en evidencia, utilizará estadísticas, pruebas de hipótesis y análisis causal. Los datos se recopilarán y no se modificarán. El diseño del estudio no fue experimental, se tomaron en cuenta los datos ya que fueron presentados en un escenario natural para el análisis (Hernández, Fernández & Batista, 2014, p. 152). Esta encuesta se basará en hechos y variables.

Figura 1: Metodología



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Donde:

M : En representación de los distritos de Cusco, Santiago y Ccorca, sede del estudio.

O : Muestra el nivel de tráfico vehicular.

3.2. Variables y Operacionalización

Una variable es un atributo que se puede medir u observar (Hernández, Fernández y Batista, 2014, p. 105).

Variable independiente: Diseño de infraestructura vial.

Variable Dependiente: Transitividad Vehicular.

Tabla Nº 2: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño de Infraestructura Vial	Los mecanismos físicos con los que funcionan y se conectan armónicamente brindan condiciones satisfactorias y favorables para los usuarios de la vía de acuerdo con los criterios de diseño y especificaciones técnicas. (Montánes, 2012).	Estudios de ingeniería básica, considera diseños, costos, presupuestos, y características ambientales. Obtener una calidad en el diseño de carretera.	Nivel de Estudio Preliminar	Evaluación técnica de Parámetros y características de Diseño del Proyecto Vial	Razón
			Estudios de Ingeniería Básica	Tráfico (Veh/día).	Razón
				Topografía (Und, %, mts).	Razón
				Suelos, canteras y fuentes de agua (Und, %).	Razón
				Hidrología e Hidráulica (m ³ /s, m ² , ha)	Razón
				Geología y Geotecnia (% , Und).	Razón
			Diseños	Geométrico (Veh/día, Km/hrs, %, mts).	Razón
				Pavimentos (ESAL, año, %, cm)	Razón
				Estructuras (MI, m ³ , m ² , Kg).	Razón
				Drenaje (m ³ /s).	Razón
				Seguridad vial y Señalización (Und, mts).	Razón
			Aspectos Ambientales	Análisis de Impacto Socio – Ambiental	Cualitativo
			Costos y Presupuestos	Metrados (m, m ² , m ³ , kg, und, glb, mes)	Razón
				Presupuesto (Sol Peruano).	Razón
				Fórmula Polinómica (%).	Razón
Cronograma (mes).	Razón				

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3: Continuación del cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Transitividad Vehicular	<p>Aguante de la carretera a un número de tránsito diario</p> <p>Los cálculos de caída de vehículos deben ser menores que la capacidad de la carretera. (Manual de Diseño de Ingeniería de Carreteras, 2018, p. 122).</p>	<p>Características de la velocidad de diseño y del tránsito.</p> <p>Como resultado, se logra un nivel óptimo de paso de vehículos en la carretera.</p>	Nivel de Servicio	Capacidad de la Carretera (Veh/día).	Razón

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, Muestra, y Muestreo

Una comunidad es un grupo de elementos (personas, grupos o datos) que comparten muchos atributos comunes. Daniel (2016). La zona residencial considerada en este estudio es la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa, que sirve para llegar a estas comunidades de la provincia del Cusco.

La muestra es parte de la población del área de estudio, se prioriza en base a las características sobresalientes de la población (Gómez, 2006. página 73). La vía Cusco – Ccorca – Huayllaypampa en la provincia del Cusco es considerada un modelo.

Muestra: no incluida en este estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

Técnica: Procedimiento técnico para la captura de imágenes (Gill, 2016, Carrozar). Los técnicos estarán disponibles en la oficina y en el sitio.

- Mesa técnica: donde se procesa y mide la investigación para estructurar el marco teórico.
- Método de campo: se recolectará e identificará para el estudio el área correspondiente al área de levantamiento.

Instrumento: El medio o formato mediante el cual se recopila la información obtenida para que el investigador pueda examinarla y analizarla (Arias, 2016, p. 68).

- Técnicas de gabinete: registros de cartas, bibliografías y reseñas.
- Métodos de campo: archivos, formularios de prueba e instrucciones.

Validez del Instrumento: El procedimiento encargado de calcular si una variable cumple con los requisitos para su calibración (Hernández, Fernández y Batista, 2014, p. 189).

Para este estudio, la confiabilidad se basará en evidencia fotográfica.

3.5. Procedimientos

Primero se construirá un marco teórico, luego en campo se recolectará información utilizando las herramientas descritas, se tomarán fotografías, se utilizarán formularios de recolección de datos, cuestionarios, formatos ensayo.

En base a la información recabada en campo se procederá al tratamiento de los datos.

3.6. Métodos de Análisis de Datos

Los datos de campo se analizan y reflejan en los siguientes procedimientos:

- AutoCAD Civil 3D 2018.
- Software Perú S10.
- Proyecto de Microsoft 2016.
- Word y Excel

3.7. Aspectos Éticos

Este trabajo de investigación tendrá un beneficio económico y social a los usuarios de la carretera Cusco – Ccorca – Huayllpampa, así como una obra benéfica.

Por seguridad, el estudio no afectó negativamente a la población.

La validez de un trabajo de investigación depende de las citas y referencias en artículos, libros, trabajos científicos y revistas. Sí, los datos obtenidos se confirmarán con imágenes.

Los autores aplicarán de forma independiente opiniones, criterios e interpretaciones de los datos basados en supuestos y fundamentos teóricos.

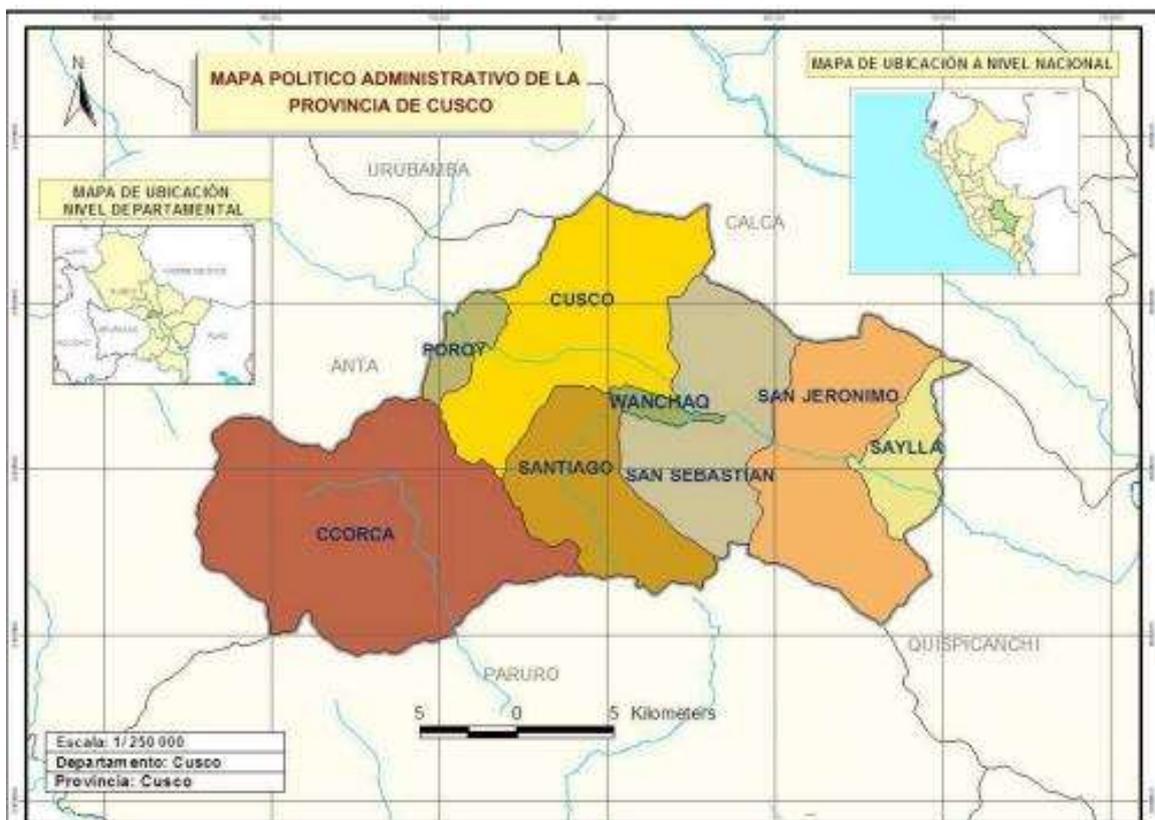
IV. RESULTADOS

4.1. Aspectos Generales del Proyecto

4.1.1. Nombre del Proyecto y Localización

Para este nivel de estudio la denominación del proyecto o nombre es “Mejoramiento de la Carretera Cusco – Ccorca - Huayllaypampa entre los distritos de Cusco, Santiago y Ccorca, provincia de Cusco, departamento de Cusco”.

Figura N° 02: Mapa de ubicación



4.1.2. Localización Geográfica

El área de intervención del proyecto se ubica entre Cusco, Santiago, Ccorca, Departamento de Cuzco.

Tabla N° 04: Localización

Ubicación Política	
Departamento:	Cusco
Provincia:	Cusco
Distritos:	Cusco, Santiago y Ccorca
Ubicación Geográfica	
Código de Ubigeo	
Cusco	080101
Santiago	080106
Ccorca	080102

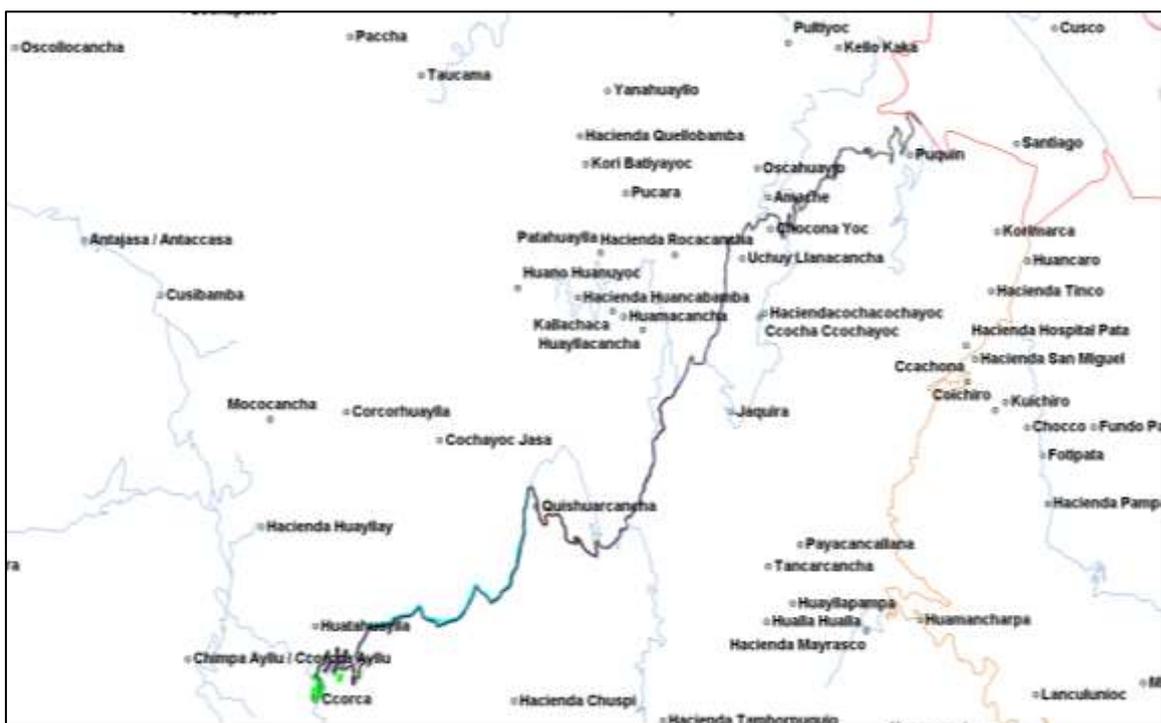
Fuente: INEI

Figura N° 03: Localización: Carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa



Fuente: Google Eart

Figura N° 04: Mapa del lugar de estudio



Ruta: Emp. Pe-3s (Puquín) - Sihuarcancha - Ccorca - Huayllaypampa - Punta de Carretera

Límites:

- Por el Norte : Anta, Pucyura, Poroy, Cusco.
- Por el Sur : Huanquite
- Por el Este : Santiago
- Por el Oeste : Chinchaypujio

Coordenadas UTM:

Inicio de Tramo km 0+000

- Este : 825207.500
- Norte : 8502459.922
- Altitud : 3653

Relleno Sanitario de Jaquira

- Este : 822877.117
- Norte : 8500094.577
- Altitud : 3963.32

Ccorca

Este : 820847.358
Norte : 8498679.245
Altitud : 3649.25

Huayllaypampa

Este : 817035
Norte : 8498403
Altitud : 3602

4.2. Características de la Vía Existente

4.2.1. Tramo 01 Km 0+000 al Km 7+740

Esta sección contiene desde el área de Puquin con PE-3 (junto con Sierra Sur) y se desarrolla al vertedero Haqira, que se extiende en la colina con una pendiente promedio del 8% mediante el uso de una vía con asfalto económico a Km 2+540, lo que representa el ancho de calzada de 6.00 m, incluida toda el área de la ciudad, está limitado para mejorar el diseño geométrico de esta ruta, porque tiene una pendiente del 0.5% al 10%, hay 02 caminos de volteo continuo con un radio de al menos 7.00 M, ya sea que haya una escorrentía en la temporada de lluvias, esto no conduce al control apropiado de la corriente de agua, debilitando la superficie de la carretera, sin acento vertical u horizontal, tiene el mundo TMC 3 en el progreso de KM 01+594.

Todavía está creciendo en la carretera confirmada en áreas rurales del 7% al 6+860, y luego suaviza el 3% en la pendiente promedio, costosa en malas condiciones y termina en 7+440 progresiva (Botadero de Haqira), las carreteras en ese tramo no tienen estructura de pavimentos. Haga que esta parte carezca de la estructura de la superficie de la carretera, promedio, 4.20 m de ancho.

La superficie del neumático se corta continuamente debido a agujeros, grietas, agujeros, agujeros, 0,5% ~ 10% de pendiente no inferior a 7,00 m 03, la ranura interior está en mal estado, el flujo de agua en la temporada de lluvias es correcto, no tiene dirección, el camino está cubierto dañado, no hay nivel y señalización vertical.

Figura N° 5: Tramo 01 Km 0+000 al Km 7+740



4.2.2. Tramo 02 km 7+440 al km 20+790

Aumenta de 7+440 km a 19+245 km en una carretera sin asfaltar desde el vertedero de Hakira hasta la ciudad de Ccorca. Continuó subiendo con una pendiente del 5% hasta un máximo de 8425 antes de caer a un promedio del 1%. A partir de ahí 9+188 continuó con una subida del 5% hasta el avanzado 10760 en 4052 m.s.n.m.; hasta llegar a la entrada de Ccorca 19+245, no hay estructura pavimentada, solo moldurados, 4,20 metros de ancho, mal firme, baches, marcas, surcos, blanqueamiento, pendiente de 0,5% a 10%, hay 04 curvas continuas de giro con un radio no inferior a 7,00 metros, las ranuras en ambos lados no están revestidas, no son adecuadas para trabajar en malas condiciones en la estación lluviosa del año y no son adecuadas para bloquear el flujo de agua lo suficiente como para erosionar completamente la superficie de la carretera, vertical u horizontal calificación.

Los fraccionamientos van desde los 19+245 km hasta los 20+790 km. La parte baja continúa en ascenso del 4% hasta la zona de Cedula 20+340, centro poblado del municipio provincial Ccorca Plaza de Armas. En este

punto debe mantenerse alejado de la plaza principal debido al radio de giro de 4,00 m y los camiones y los grandes. los vehículos no pueden desviarse de esta vía para luego continuar cuesta abajo, la pendiente promedio es de 3%, la pendiente gradual es de 20+790, el tramo de la vía está pavimentado, el ancho de la plataforma es de 5,50 m, la pendiente varía de 0,5% a 5,0% y hay a al menos 03 círculos adyacentes con radios 4,00 m, canal lateral de hormigón en buen estado, balizamiento longitudinal y transversal en mal estado.

Figura N° 6: Tramo 02 km 7+440 al km 20+790



4.2.3. Tramo 03 km 20+790 al km 23+560

Incluye desde el centro residencial de Ccorca hasta el área de Huayllaypampa, disminuyendo con una inclinación del 8,7% en comparación con el progreso de 20+880 continuados, comenzó a aumentar de 5,5% a un promedio de 21+590, este es la cota más alto de 3658 metros sobre el nivel del mar, en promedio 7,0% en comparación con 22+560 de progreso, a partir de ese momento aumentó nuevamente con una pendiente del 4% a 22+980 de progreso, luego cayó a una pendiente del 5%, pasamos por Pontón a las 7.00, en mal estado del progreso de 23+610, se ha confirmado recientemente que el camino en esta sección tiene un ancho de 3.90 metro.

Figura N° 7: Tramo 03 km 20+790 al km 23+560



4.3. Características Técnicas del Proyecto

El Proyecto de “Mejoramiento Carretera Cusco - Ccorca – Huayllaypampa”
Comprende cuatro Tramos:

Tabla N° 05: Características del proyecto

TRAMOS	KILOMETRAJE	DISTANCIA
Tramo 1: Cusco - Botadero Jaquira	del km 0+000 al km 5+845	5.845 km
Tramo 2: Botadero de Jaquira - Ccorca	KM 5+845 al km 16+730	10.885 km
Tramo 3: Poblado de Ccorca	Km 16+730 al km 18+ 260	1.530 km
Tramo 4 Ccorca - Huayllaypampa	km 18+260 al km 21+067	2.807 km
	Total 4 tramos	21.067 km
	Total a Ejecutar	19.537 km

Nota: El Tramo 3 que pertenece al Centro Poblado de Ccorca, de 1530 metros de longitud cuenta con pavimento de concreto reciente y no es intervenido con el proyecto.

El Proyecto se ejecutará una longitud total de **19.537 Kilómetros**

El proyecto se ejecutara en una topografía accidentada empezando en el km 0+000 en la cota 3653.897 m.s.n.m, con tramos en desarrollo hasta alcanzar

el abra en el km 8+560 en la cota 4054.28 m.s.n.m, a partir de este punto empieza el descenso con curvas de desarrollo, hasta el inicio del distrito de Ccorca en la cota 3734 m.s.n.m, finalizando el descenso en pista existente del Poblado de Ccorca en la Cota 3648 m.s.n.m. a partir de este punto el cuarto tramo presenta una topografía ondulada en descenso hasta el final del tramo en el km 21+067 con cota de 3602.099 m.s.n.m.

El proyecto de la carretera plantea de mejoramiento sobre la carretera existente rutas la CU-698 Emp. PE-3S (Cusco) - Corcca – Ccorca ayllu y la ruta CU-708 Emp. CU-698 (Ccorca) – Cusibamba.

4.4. Topografía

El levantamiento topográfico se ha desarrollado empleando equipos electrónicos de última generación (Estación Total). El Plano Topográfico ha servido también de base para el inventario vial.

La vía materia de estudio presenta un recorrido de 21,067.00 metros, sobre un relieve realmente excepcional. Altitudinal mente, empieza en el desvío a Ccorca sobre los 3,653.897 m.s.n.m., para terminar sobre los 3,602.099 m.s.n.m. en el emplazamiento del Puente Huayllaypampa, que hacen un desnivel de 51.798 metros.

En general, el relieve corresponde a una topografía accidentada, con sectores catalogados como “muy accidentado”.

Los taludes en muchos sectores bajos y otros son altos y de fuerte inclinación, sobre una plataforma en general estable, por atravesar zonas rocosas sueltas.

4.4.1. Primer tramo Km 0+000 al Km 5+845

Esta sección incluye la sección desde el distrito de Pukin hasta el vertedero Haqira de 5845,00 m de largo. En horizontal realiza curvas de radio mínimo

25,00 m y realiza curvas de radio mínimo 15,00 m, realizando un total de 78 curvas a lo largo del tramo de vía, añádele la tabla de elementos de curva de la sección.

Verticalmente se ha considerado en el diseño como pendiente mínima 0.50%, una pendiente máxima la de 8.00% y pendiente máxima excepcional de 10.00%, iniciando en la progresiva 0+000 hasta la progresiva 0+120 con una pendiente de 6.63% para continuar hasta la progresiva 0+410 con una pendiente de 9.23%, seguidamente observamos una pendiente de 4.50% hasta la progresiva 0+560 para adoptar posteriormente una pendiente de 8.25% hasta la 0+680, posterior a estas se observa una pendiente de 9.17% hasta la 0+870 así mismo se prosigue con 0.96% de pendiente hasta la 0+970, luego se tiene una pendiente de 6.52% hasta la progresiva 1+330, seguidamente observamos una pendiente de 4.67% hasta la progresiva 1+720 para adoptar posteriormente una pendiente de 6.97% hasta la 1+990, prosiguiendo se observa una pendiente de 6.23% hasta la 2+460, para continuar con una pendiente de 8.02% hasta la progresiva 2+990, luego de esta se observa una pendiente 7.51% hasta la 3+370, siguiendo con 7.98% de pendiente hasta la progresiva 4+010, seguidamente la pendiente es de 4.71% hasta la 4+20. Continuando el tramo se observan pendientes de 6.13% hasta la 4+750, 2.46% hasta la progresiva 4+930, 0.52% hasta la progresiva 5+340, 2.68% hasta la 5+480, 8.42% hasta la 5+545, -0.67% hasta la progresiva 5+710, 1.62% hasta la 5+815 y en el último tramo de 31.32 metros se tiene una pendiente de 5.78%.

4.4.2. Segundo tramo km 5+845 al km 16+730

Este tramo tiene 10.885 metros lineales desde el vertedero de Haqira hasta la entrada a la ciudad de Ccorca. En horizontal realiza curvas de radio mínimo 25,00 m y curva especial de radio mínimo 15,00 m, para un total de 104 curvas a lo largo del tramo de vía; en el capítulo IX.2 Topografía se muestra el cuadro de elementos de curvas del Tramo II.

Verticalmente se ha considerado en el diseño como pendiente mínima 0.50%, una pendiente máxima la de 8.00%, iniciando en la progresiva 5+845 con una pendiente positiva de 7.55%, siguiendo un alineamiento en ascenso hasta llegar a la progresiva Km 8+560 punto en el cual comienza el descenso hacia la localidad de Ccorca con pendientes cuyo máximo es -7.95% y un mínimo de 0.56%

4.4.3. Tercer tramo km 16+730 al km 18+260

Este tramo abarca la ciudad de Ccorca desde el km 16+730 hasta la estación 18+260 con una longitud de 1530 metros lineales, por lo que este proyecto NO se verá afectado ya que cuenta con una losa final pavimentada de hormigón, dicho proyecto se ejecutará por parte de la Municipalidad Distrital de Ccorca, un tramo que atraviesa la zona urbana de Ccorca, la capital del distrito del mismo nombre.

4.4.4. Cuarto tramo km 18+260 al km 21+067

El tramo tiene una longitud total de 2.807 metros lineales y va desde la salida de la ciudad de Ccorca (donde termina el muelle de acero existente en la estación de 18+260 km) hasta la estación de 21+067 km donde se encuentra el puente Huayllaypampa. En horizontal realiza curvas de radio mínimo de 25,00 m, con un total de 31 curvas en todo el tramo. IX.2. sección muestra la topografía de la tabla de elementos de curva de la segunda sección.

Verticalmente se ha considerado en el diseño como pendiente mínima 0.50%, una pendiente máxima la de 8.00% y pendiente máxima excepcional de 10.00%, iniciando en la progresiva Km 10+260 con una pendiente de negativa de -9.52% hasta llegar la progresiva Km 18+388.81 lugar en el cual se emplaza una curva vertical por el cambio de pendiente a pendiente positiva de 5.89%. hasta llegar a la progresiva Km 18+855.41 en el cual cambia de pendiente a pendiente negativa de -4.47% punto en el cual se plantea también una curva vertical; la pendiente negativa se proyecta hasta

la progresiva Km 18+903.26 punto en el cual la pendiente cambia a pendiente positiva de 4.97%, por lo cual es necesario el emplazamiento de una curva vertical; el alineamiento con pendiente positiva continua hasta llegar a la progresiva Km 19+076.61 punto en el cual la pendiente cambia a pendiente negativa de -6.49% en el cual se proyecta otra curva vertical, hasta llegar al final de la vía proyectada.

4.5. Planteamiento Técnico del Proyecto

El planteamiento de ingeniería del proyecto se formuló teniendo en cuenta el Manual de usuario de carreteras relacionado con el diseño de geometría de la DG de 2014, considerando que hay cuatro (04) tramos, omitiendo el tercero correspondiente a La ciudad de Ccorca ha cumplido recientemente con la superficie de la carretera.

Debido a condicionantes topográficos, arqueológicos y sociales el diseño no puede cumplir al 100% con todos los criterios señalados en los lineamientos anteriores, especialmente en cuanto a medidas de ancho, aproximaciones de distancias tangenciales mínimas entre curvas y otros.

Diseños que mejoran el trazo existente en función a resultados del estudio de tráfico constituido por el IMD.

En el mejoramiento de la carretera se plantea una infraestructura vial con pavimento flexible.

4.5.1. Estudio de Tráfico

El estudio de tráfico desarrollado en este proyecto tiene como principal objetivo determinar la demanda real del proyecto, es decir, el tráfico real de vehículos, lo que se puede apreciar mediante el cálculo de la ruta según la Tarifa Media Diaria (IMD).

a) Ubicación de las estaciones de control

Tabla N° 6: Ubicación de las estaciones

Nº	ESTACION	UBICACION (km)	AMBOS SENTIDOS
E1	Sector Puquin	0+00	Puquin -Haquira
E2	C.C Quishuarcancha	11+800	Haquira Ccorca
E3	Desvió C.C Ccorca Ayllu	20+300	Ccorca -Huayllaypampa

b) Índice Medio Diario (IMD)

Tabla N° 07: Resumen del IMDA por estación de control (Veh/día)

Tramo	Puquin-B. Jaquira	B. Jaquira-C.P. Ccorca	C.P.Ccorca-Huayllaypampa
Tipo Vehículo Estación	E1	E 2	E 3
Autos	382	135	145
Camioneta cabina simple	38	12	10
Camioneta cabina doble	8	2	2
vehículo terrestre	36	38	29
Microbus	0	0	0
Omnibus (dos ejes)	2	4	4
Camion dos ejes - mediano	109	72	36
Camion tres ejes - pesado	114	80	27
Camion 4 ejes	2	1	0
IMD	690	344	254

Fuente: Estudio de tráfico 2021

4.5.2. Proyección de Tráfico

Dado que el diseño de la configuración de la capa superficial de la carretera depende de la intensidad del tráfico actual y del crecimiento esperado del tráfico en el uso de la carretera, se deben utilizar cálculos de volumen de tráfico futuro.

Primero, la tasa de crecimiento debe determinarse con base en el período de pronóstico del tráfico, con base en la vida útil y/o la vida útil de diseño de la terminal, y la tasa de crecimiento de las principales actividades económicas, proyectos y población en el área. (variable de flujo).

Tabla Nº 08: Tramo I Puquin – Botadero Haquira

VEHICULO	PROMEDIO SEMANAL IMDs			FACTOR DE CORRECCION ESTACIONAL (OCTUBRE)		PROYECCIÓN TRAFICO
	Trafico normal corregido año 2021	Tasa de Crecimiento (%)	Trafico Normal Año 2021	Trafico generado (15% livianos, 15% pesado)	Tráfico total al fin del periodo construcción carretera	Año 2036
Autos	383	1.26	388	58	446	574
Camioneta cabina simple	38	6.6	41	6	47	162
Camioneta cabina doble	7	6.6	7	1	9	33
Camioneta rural	36	6.6	38	6	44	145
Microbus	0	6.6	0	0	0	0
Camión dos ejes - liviano	0	5.6	0	0	0	0
Camión dos ejes - mediano	109	5.6	115	17	132	372
Camión tres ejes - pesado	113	5.6	119	18	137	391
Camion 4 ejes	2	5.6	2	0	2	2
TOTALES	690		713	107	820	1681

Fuente: Estudio de tráfico 2021

Tabla Nº 09: Tramo II Botadero Haquira – Centro Poblado Ccorca

VEHICULO	PROMEDIO SEMANAL IMDs			FACTOR DE CORRECCION ESTACIONAL (OCTUBRE)		PROYECCIÓN TRAFICO
	Trafico Normal corregido Año 2021	Tasa de crecimiento (%)	Trafico normal Año 2021	Trafico generado (15% livianos y pesado)	Tráfico total al fin del periodo construcción carretera	AÑO 2036
Autos	135	1.26	137	21	157	197
Camioneta cabina simple	12	6.6	13	2	15	51
Camioneta cabina doble	2	6.6	2	0	2	3
Camioneta rural	38	6.6	41	6	47	155
Omnibus (dos ejes)	4	7.7	4	1	5	5
Camión dos ejes - mediano	72	5.6	76	11	87	244
Camión tres ejes - pesado	79	5.6	83	13	96	268
Camion 4 Ejes	2	5.6	2	0	2	2
TOTALES	344		358	54	412	925

Fuente: Estudio de tráfico 2021

Tabla N° 10: Tramo IV Centro Poblado Ccorca – Huayllaypampa

VEHICULO	PROMEDIO SEMANAL IMDs			FACTOR DE CORRECCION ESTACIONAL (OCTUBRE)		PROYECCIÓN TRAFICO
	Trafico normal corregido año 2021	Tasa de crecimiento (%)	Trafico normal año 2021	Trafico generado (15% livianos y pesado)	Tráfico total al fin del periodo construcción carretera	Año 2036
Autos	145	1.26	147	22	169	214
Camioneta cabina simple	10	6.6	11	2	12	42
Camioneta cabina doble	2	6.6	2	0	2	3
Camioneta Rural	29	6.6	31	5	36	120
Omnibus (dos ejes)	4	7.7	4	1	5	5
Camión dos ejes - mediano	36	5.6	38	6	44	124
Camión tres ejes - pesado	27	5.6	29	4	33	93
Camion 4 Ejes	0	5.6	0	0	0	0
TOTALES	253		261	39	301	601

Fuente: Estudio de tráfico 2021

4.5.3. Geología y Geotecnia

a) Geología

Geográficamente el Área-Proyecto, se halla en la zona media y alta de la cordillera andina, región montañosa del Cusco, de la cadena Montañosa denominada Serranías de Vilcacongá, geomorfológicamente atraviesa varias microcuencas:

- Del Km.00+00 al Km. 6+500 desvió a Huancabamba, la vía se ubica en la microcuenca de Puquin en forma ascendente.
- Del Km. 6+500 al Km. 9+300, la vía corta la cumbre divisoria entre las microcuencas de Pucyura (Lado Norte) y la microcuenca de Haquira (Lado Sur).
- Del Km. 9+300 al Km. 16+730, la vía desciende por la microcuenca de Ccorcca.
- Del Km. 18+530 Al Km. 21+060, la vía corta el talud, faldeando hasta llegar a la quebrada de Huayllaypampa.

b) Geotecnia.-

- Canteras.
- Se identificaron ocho (08) canteras con potencia suficiente para las soluciones básicas y tratamiento superficiales, geotécnicamente de los ensayos de las canteras se clasificó para los siguientes usos:

Tramo	Cantera Nro.	Progresiva Km.	Coordenadas UTM	Altitud m.s.n.m.	Área (m ² .)	Volumen (m ³ .)	Uso
I	1	3+450 TD	0822428 E 8500018 N	3890.0	2500.0	10000	Enrocado
II	2	8+580 TD	0822136 E 8498411 N	4051.0	5625.0	45000.0	Enrocada Sub rasante
I y II	3	13+750 TI	0819679 E 8497143 N	3867.0	5259.0	78850.0	Sub Base
II y IV	4	18+600 TI	0818007 E 8496752 N	3644.0	2988.0	29880.0	Enrocado

Tramo	Cantera Nro.	Progresiva Km.	Coordenadas UTM	Altitud m.s.n.m.	Área (m ² .)	Volumen (m ³ .)	Uso
II y IV	5	Del final +500m.	0816671 E 8498513 N	3621.0	4500.0	18000.0	Sub Base
I,II,IV	6	Del final +500m.	0815700 E 8498461 N	3610.0	3600.0	9000.0	Agregado
IV Cusi bamba	7	Del final +5250m.	0815435 E 8501365 N	3882.0	4327.0	86540.0	Base
I y II *Sencca	8	Del Inicio + 10000m	0823935 E 8506782 N	3890.0	4166.0	49992.0	Base Sub Base

Uso de canteras para mejoramiento de Sub Rasante, Enrocados, ubicados en los: Kms. 3+450, 8+580, 13+750 y 18+600. Es necesario la selección del material mediante zarandeo la retenida en la malla Nro. 3", y la botonería en el momento de la extracción menores a 50 cm. de diámetro mayor.

Uso de canteras para Sub Base: Se utilizarán las siguientes canteras: Totoramayo ubicada del final Km. 21+060 a 500m., otras canteras son Kms. 3+450, 8+580 y 13+750. Es necesario la selección del material mediante zareando la pasante en la malla Nro. 3".

Uso de cantera para Base: Cantera Cusibamba ubicada del Final Km. 21+060 a 5.250 Kms. y Cantera Sencca del Km. 0+00 más 10.00 Kms. Ubicada al Norte de la ciudad del Cusco. Ambas canteras deberán de ser seleccionadas mediante zarandeo pasante en la malla Nro. 3".

Sub Rasante.

Geotécnicamente la subrasante está constituida de suelos gravosos, arcillo limosos con arena. Suelos cuya clasificación SUCS es: GC-GM, GM, CL-ML, CL, MH.

La capacidad de soporte de la Sub Rasante arroja resultados de C.B.R. valores comprendidos entre 11.8 y 16.6 al 95%; Se recomienda para efectuar el diseño de pavimento utilizar el valor mínimo de esta resistencia de acuerdo

con las normas peruanas del MTC 2000. Por debajo del 20% (C.B.R. 95%) porque los valores de capacidad portante obtenidos del suelo en el laboratorio de suelos son muy bajos. En la especificación técnica MTC-2000 para la construcción de carreteras de tráfico medio, se propone sustituir esta base y utilizar relleno de piedra para mejorar la base, en base a cálculos con un espesor de 55 cm. Se recomienda la utilización de la parte gruesa de las Canteras Kms.3+450, 8+580, 13+750, 18+500. Utilizando el material rocoso del corte de la Sub rasante y de Talud, con tamaños menores a 30 cm. de diámetro de roca.

Para la Sub Base material granular, se utilizará la cantera de Totoramayo, terraza coluvial ubicada a 500 m. del Puente Huayllaypampa (Km 21+060). Su Utilización será desde el Km.10+00 al Km. 21+060. También se utilizarán materiales provenientes del corte de roca y material fino de las canteras 3+450, 8+580, utilizándose en el tramo, desde el Km 0+00 hasta el Km. 10+00.

De acuerdo con las especificaciones técnicas del material para la utilización en la Base, esta deberá ser de las canteras: Cusibamba, ubicada a 5.250 Km del final Puente Huayllaypampa (Km.21+060), debidamente zarandeada pasante de la malla 3". Se utilizará desde el Km.14+00 hasta el Km, 21+060, Otra cantera para uso en Base es Sencca, ubicada del Inicio del proyecto (Km. 0+00), mas 10.00 Kms, al Norte de la ciudad del Cusco. Se utilizará desde el Km. 0+00 al Km. 10+00.

Geotécnicamente la subrasante está constituida de suelos gravosos, arcillo limosos con arena. Suelos cuya clasificación Sucs es GC-GM, GM, CL-ML, CL, MH.

La capacidad de soporte de la Sub Rasante arroja resultados de C.B.R. In Situ valores comprendidos entre 11.8 y 16.6 al 95% entre los km 1+580 al 1+710; del km 9+750 al km 10+450, del km 10+900 al km 12+140 y del km 19+960 al km 20+300. Se recomienda para efectuar el diseño de pavimento

utilizar el valor mínimo de esta resistencia y Utilizar el método o normas peruanas del MTC 2000. En el suelo de laboratorio se obtuvo una capacidad portante muy baja, inferior a 20 (C.B.R. al 95%).

4.5.4. Del diseño estructura del pavimento

Para el Diseño del espesor se ha obtenido la hoja de cálculo en Excel, Diseño AASHTO, Diseño de pavimentos para enrocado, memoria de cálculo, utilizando datos de CBR mínimo obtenido en campo (11.8), Compresión simple de la roca (169 kg/cm²), CBR del material a utilizarse (53.0), arrojando el siguiente resultado:

Tabla N° 11: Diseño estructural

Estructura	Espesor (cm)
Pavimento:	
Base	20.0
Sub Base Granular	17.0
Mej. Sub Rasante / Enrocado	56.0

Fuente Propia.

Dado que el agua afecta en gran medida el desempeño de dichos materiales, se recomienda instalar un sistema de drenaje para evitar que el agua de lluvia ingrese a las capas base y subbase.

Si durante el proceso de excavación algún bloque es hallado al nivel de cimentación se recomienda retirarlo y rellenar el espacio vacío con concreto pobre ($f'_c=100$ kg/cm²).

Los resultados y conclusiones indicados en el presente informe no deberán ser aplicados indiscriminadamente a otras zonas.

4.6. Metodología de Diseño

Espesores de diseño

Los diferentes espesores de pavimentos

Pavimento flexible

Tabla Nº 12: Metodología de Diseño

SECCIÓN	C.A. (cm)	BASE (cm)	SUB-BASE (cm)	TOTAL (cm)
TRAMO 01	7.00	20.00	20.00	47.00
TRAMO 02	5.00	20.00	20.00	45.00
TRAMO 04	5.00	20.00	20.00	45.00

La capa granular, de 0,20 m de espesor, tiene una superficie de 164.446,68 m².

Hormigón asfáltico en caliente, de 7,5 cm de espesor en el tramo 01 (51.293,55 m²) y de 5,00 cm en el tramo 02 y 04 (113.153,13 m²), con una superficie total de 164.446,68 m².

Tramo L = 6,60 m en el tramo 01 y 02 L = 6,00 m en el tramo 04 han superado cada curva de diseño.

0,5 terraplén a cada lado

Modernizar el sustrato con la cantidad de 13.740,38 m³.

La base tiene 0,20 m de espesor y tiene una superficie de 164.446,68 m².

4.7. Drenaje y Obras de Arte

Diseño de los sistemas de drenaje requeridos, cuyo funcionamiento debe ser integral y eficiente. Comprende los resultados del diseño hidráulico de las obras de drenaje requeridos por el proyecto tales como:

Construcción de Alcantarillas TMC, Alcantarilla MC, Cunetas laterales y de coronación, Badenes, Pontón, Muros de contención, Veredas y Bordillos.

4.8. Cunetas Laterales

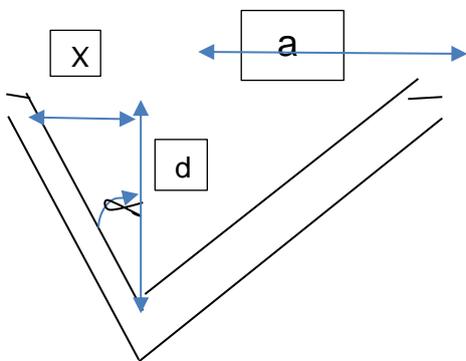
- Cunetas triangulares de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, Tipo 01 = $d = 0,30$, y $a = 0.75$, en una longitud de 20,138.00 m. con incremento en el ancho X de 0 a hasta 0.21 m.
- Cunetas triangulares de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, Tipo 02 = $d = 0,50$, y $a = 1.00$, Ten una longitud de 445.00 m. Con Incremento en el ancho X de 0 a 0.288 m
- Cunetas rectangulares Tipo III con TAPA $h = 0,50$, y $b = 0.50$, revestidos de concreto armado en una longitud de 387 m.

Cunetas rectangulares Tipo III de concreto $F'c = 175 \text{ kg}$ Tipo III SIN TAPA 1727.00 m.

Total, se construirán una longitud total de 20,135.000 metros lineales de cunetas

Cunetas de Coronación trapezoidal REVESTIDAS en concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, de $T = 0.70 \text{ m}$; $b = 0.40 \text{ m}$ y $h = 0.30 \text{ m}$. en una longitud de 1,090.00 metros lineales

El ángulo puede variar de acuerdo al talud y tipo de material de 15° , 30° , 45° , etc.



Datos

Tipo 01	Tipo 02	Tipo 03 Rectangular	
$a = 0,75$	$a = 1,00$	$a = 0,50$	
$d = 0,30$	$d = 0,50$	$d = 0,50$	
$X = \text{variable}$	$X = \text{variable}$	Con tapa	Sin Tapa

4.9. Cunetas de Coronación Revestidas en Concreto

Tabla Nº 13: Tramo I: Cuneta de Coronación Trapezoidal

ESTACA	LADO IZQ	LADO DER	DIST (M)
0+990	20	30	50
1+080	20	20	40
1+320	20	15	35
1+780	15		15
2+860		15	15
3+160		15	15
3+380	20	15	35
3+170		25	25
4+070	20		20
TOTAL TRAMO			250

Tabla Nº 14: Tramo II: Cuneta de Coronación Trapezoidal

ESTACA	LADO IZQ	LADO DER	DIST (M)
5+900	20		20
6+050	15	12	27
6+860	14	18	32
7+120	18	18	36
7+970	15		15
8+660	15	15	30
8+850	15	15	30
8+920		15	15
9+160	15		15
9+890	10	15	25
10+100	10	10	20
10+330		15	15
10+810	15		15
11+670		15	15
13+038		15	15
13+220		18	18

ESTACA	LADO IZQ	LADO DER	DIST (M)
13+670	25	15	40
13+918		15	15
14+138		15	15
14+328	12		12
15+018	15	10	25
15+198	15	20	35
15+760	15		15
16+030	20	15	35
16+589	20		20
TOTAL TRAMO			570

Tabla N° 15: Tramo IV: Cuneta de Coronación Trapezoidal

ESTACA	LADO IZQ	LADO DER	DIST (M)
18+530	15	20	35
18+945	15	15	30
19+040	15	15	30
19+245	20	15	35
19+505	15		15
19+740	15	15	30
19+985	15	15	30
20+160	20		20
20+740	15	15	30
20+850		15	15
TOTAL TRAMO			270

4.10. Cunetas de Coronación y Aliviaderos de Evacuación de agua Pluviales

Canaleta trapezoidal de hormigón $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, $0,70 \times 0,30 \text{ m}$. Longitud $180,00 \text{ m}$. $e = 0,10 \text{ m}$ con tacos de anclaje cada 3 m . y reforzado con acero $3/8'' f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ por $0,20 \text{ m}$.

Tabla N° 16: Estaca y Aliviaderos por tramos

TRAMO	ESTACA	ALIVIADEROS (m)
TRAMO I	1+080	8
	1+780	12
	2+860	6
	3+160	4
	3+710	7
	4+070	4
TRAMO II	6+050	10
	6+860	4
	7+120	8
	9+160	4
	9+890	4
	11+670	4
	13+038	4
	13+220	8
	13+918	6
	14+138	6
	14+328	6
	15+018	7
	15+760	8
	16+030	6
16+589	4	
TRAMO IV	18+530	5
	18+945	5
	19+040	6
	19+245	6
	19+505	10
	19+740	7
	19+985	5
	20+850	6
TOTAL TRAMO		180

4.10.1. Alcantarillas Tipo TMC

Hacer 61 bloques de puerta TMC de 24"

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 05 Unidad TMC 36"

Tabla N° 17: Alcantarillas

N°	PROGRESIVA	Ø (")	LONG.
1	0+070	36"	9,40
2	0+170	24"	11,90
3	0+520	36"	8,31
4	1+080	24"	12,87
5	1+390	24"	9,13
6	1+780	24"	10,80
7	1+910	24"	12,30
8	2+560	24"	9,30
9	2+860	24"	10,60
10	3+160	24"	10,50
11	3+380	24"	11,10
12	3+510	24"	10,30
13	3+710	24"	11,20
14	4+070	24"	8,00
15	4+330	24"	8,00
16	4+590	24"	10,90
17	4+880	24"	9,30
18	5+380	24"	11,90
19	5+690	24"	8,60
20	6+050	24"	12,40
21	6+760	24"	12,40
22	7+120	24"	11,90
23	7+390	24"	11,10
24	8+220	24"	8,00
25	8+660	24"	11,10
26	8+850	24"	11,40

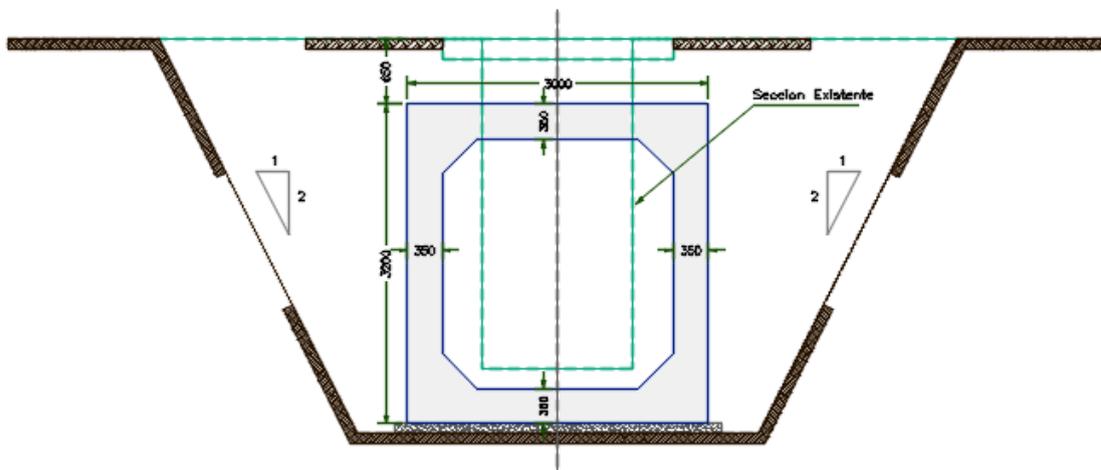
N°	PROGRESIVA	Ø (")	LONG.
27	9+355	24"	9,30
28	9+640	24"	8,30
29	9+890	24"	8,80
30	10+810	36"	12,40
31	11+410	24"	8,00
32	11+670	24"	8,00
33	11+870	36"	8,10
34	12+120	24"	8,00
35	12+344	24"	9,00
36	12+540	24"	10,30
37	12+790	24"	10,80
38	13+038	24"	10,20
39	13+298	24"	9,40
40	13+670	24"	11,10
41	13+918	24"	10,20
42	14+138	24"	11,20
43	14+328	24"	10,40
44	14+589	24"	8,10
45	14+805	24"	8,00
46	15+018	24"	8,30
47	15+198	24"	10,70
48	15+388	24"	13,00
49	15+645	24"	15,80
50	16+030	24"	12,40
51	16+228	24"	9,80
52	16+408	24"	11,40
53	16+589	24"	9,70
54	18+276	24"	10,40
55	18+560	24"	12,40
56	18+750	24"	12,40
57	18+945	36"	10,40

N°	PROGRESIVA	Ø (")	LONG.
58	19+245	24"	9,40
59	19+505	24"	9,90
60	19+740	24"	11,40
61	19+985	24"	8,40
62	20+160	24"	9,60
63	20+300	24"	9,60
64	20+530	24"	10,40
65	20+740	24"	9,90
66	20+980	24"	9,40

4.10.2. Alcantarillas Tipo Marco

Construcción de 01 Unidades de alcantarillas tipo marco de Concreto Armado $f'c$ 210 kg/cm^2 para todos los elementos de 3.00 X 3.20 m. en la progresiva Km 01+594 de Acero de Refuerzo: ASTM A615 Grado 60, $f_y = 4,200$ $Kg./cm^2$ con un espesor $e = 35$ cm.

Figura N° 8: Diseño de alcantarilla



4.11. Badenes o Vados

Aseguran el flujo de agua a lo largo del camino, se crean al bajar el nivel del camino al nivel del lecho del arroyo (aproximadamente). Son útiles en cuartos secos y los costes de mantenimiento son mínimos.

En el proyecto se ejecutarán cuatro badenes conforme se indican en los planos se ejecutarán en todo el ancho de la Vía:

Tabla Nº 18: Badenes

Nombre	PROGRESIVA
Badén 1	0+030
Badén 2	0+980
Badén 3	1+320
Badén 4	18+395

4.12. Drenaje Superficial y Sub Drenes

Se entiende por drenaje superficial la remoción del exceso de agua acumulada en la superficie terrestre debido a lluvias muy intensas y frecuentes, en terrenos llanos, accidentados y poco permeables.

Drenaje 1153.00 m Tubería de retención de agua de 8" enterrada en zanja 0,50 x 0,90 con 50 cm de grava impermeable e = 0,20 metros. Las paredes de la zanja se cubrirán con geotextil.

Tabla Nº 19: Longitud de Cunetas y drenes

TRAMO	PROGRESIVAS		LONGITUD SUBDRENES	LONG. DREN. CANAL RECTANG. Mat Suelto
	DE	A		
TRAMO I	1+598	1+770	110.00	
	1+780	1+908		45
	1+910	2+175	115.00	
	2+175	2+365	120.00	90
	2+501	2+559		131
	2+561	2+698	120.00	
	2+699	2+859		50
	3+161	3+379	60.00	
	3+511	3+709	170.00	
	3+711	4+069	90.00	
TRAMO II	10+000	10+810	115	
	10+865	11+409		567.00
	11+411	11+671		282.00
	11+672	11+869		211.00
	11+871	12+119		60.00
	12+121	12+343		200.00
TRAMO IV	12+741	19+984	253	
TOTAL			1153.00	1363.00

4.13. Pontón

Pontón Huayllaypampa Progresiva 21+058.

El puente de losa de hormigón armado descansa sobre dos (02) columnas de hormigón armado.

La longitud total del puente, medida entre los pilares del objeto, es de 7,50 m. La sección tipo corresponde al ancho de calzada a ambos lados de la calzada de 6,30 m a 0,850 m y los muros a ambos lados, y el ancho total de la cubierta es de 8,00m.

La estructura portante consta de una losa $e = 0,55$ m simplemente apoyada.

4.14. Veredas y Sardineles.

Estas se construirán de 1.00 metro de ancho y en los lugares del km 00+000 al km 0+075 y del km 0+225 al km 0+510 en una longitud total de 273 metros lineales y donde lo permita las edificaciones colindantes a la vía, la altura con respecto a la pista por seguridad, debe ser de 10 a 15 centímetros

4.15. Señalización Preventiva, Reglamentaria e Informativa

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres o domésticos.

Tabla N° 20: Medidas de señalización

07	Señalización y Seguridad Vial	Medida	Total
07.01	Señalización		
07.01.01	Señales Preventivas (Inc Instalación)	und	215.00
07.01.02	Señales Reguladoras (Inc Instalación)	und	36.00
07.01.03	Señales Informativas	m2	14.00
07.01.04	Estructura de Soporte de Señal Informativa	m	121.60
07.01.05	Cimentación de Señal Informativa	und	32.00
07.01.06	Postes Delineadores	und	2,197.00
07.01.07	Tachas Retrorreflectivas	und	7,102.00
07.01.08	Marcas en el Pavimento	m2	8,161.53
07.01.09	Barrera de Seguridad	m	2,380.00
07.01.10	Postes de Kilometraje	und	22.00

4.16. Estudio Socioeconómico

4.16.1. Aspectos Demográficos:

Según el censo de 2007, Ccorca tuvo un crecimiento demográfico negativo de 2.343 habitantes.

Asimismo, el 51% de la población son mujeres y el 49% son hombres.

Tabla N° 21: Distribución por sexo

Categorías	Casos	%
Hombre	1,150	49%
Mujer	1,193	51%
Total, Distrito Ccorca	2,343	100%

El distrito de Ccorca cuenta actualmente con 8 comunidades agrícolas, 1 sede de distrito y 04 anexos.

Tabla N° 22: Relación de comunidades

N°	COMUNIDADES	POBLACIÓN
1	Centro Poblado	279
2	Ccorca Ayllu	279
3	Ventanayoc Rumaray	341
4	Totora	496
5	Ccorimarca	186
6	Huayllay	202
7	Cusibamba	403
8	Quishuarcancha	87
9	San Isidro de Ccarhuis	109

4.16.2. Educación

Cuando se trata de educación, hay 18 instituciones públicas en el área, pero es importante señalar que no hay instituciones educativas privadas en el área de Ccorca.

Tabla N° 23: I.E. en el distrito de Ccorca

NIVEL Y MODALIDAD	I.E. DE GESTIÓN PÚBLICA	I.E. DE GESTIÓN PRIVADA	TOTAL I.E. DEL DISTRITO
BASICA REGULAR			
Inicial no Escolarizado	4		4
Inicial	8		8
Primaria	5		5
Secundaria	1		1
CETPRO			0
BASICA ESPECIAL			
SUPERIOR PEDAGOGICO			0
SUPERIOR TECNOLOGICO			0
TOTAL	18	0	18

4.16.3. Salud

La ciudad de Ccorca cuenta con un centro médico que será el Centro de Salud de Ccorca Nivel I-2, parte de la pequeña red Belenpampa Red Norte Cusco.

4.17. Plan de Manejo Ambiental

4.17.1. Propósitos.-

El propósito del plan de manejo ambiental es tomar medidas ambientales y sociales para prevenir, reducir o eliminar los impactos negativos de las actividades del proyecto y aumentar los impactos positivos.

El Plan de Manejo Ambiental (PGA) define las medidas ambientales y

sociales que se tomarán durante la implementación y operación del proyecto para prevenir y reducir el impacto ambiental y social del desarrollo de las diversas actividades del proyecto.

PMA es una herramienta para la gestión ambiental y social, diseñada para implementar y monitorear los principios nacionales y los planes de COPESCO, lo que dirigirá las reglas para garantizar la estabilidad de la inversión y la integridad. El entorno al gestionar los efectos creados en este campo. El impacto del proyecto, para etapas de construcción y operación similares.

El concepto del plan de gestión ambiental del proyecto se centra en garantizar las medidas preventivas propuestas, calmadas y controladas de acuerdo con todos los requisitos necesarios para garantizar la implementación de ellas, para evitar los efectos negativos que pueden ocurrir al medio ambiente, reducir o eliminar y mejorar .

4.17.2. Alcance

El plan de manejo ambiental cubrirá todas las actividades realizadas durante las diversas fases del proyecto y cubrirá la totalidad del área del área afectada directa e indirectamente por el proyecto. La participación del PMA se extiende a todos los trabajadores de la construcción, permanentes o temporales; grupos de personas, así como miembros de la comunidad y visitantes.

4.17.3. Responsabilidades

La responsabilidad de la implementación de PVA durante la fase de planificación y construcción recae en el responsable de la ejecución de las obras, utilizando empleados profesionales que son directamente responsables de la implementación y control de PVA. El EMP será administrado por el Oficial de Protección Ambiental, el Oficial de Salud y

Tabla N° 24: Cronogramas para Implementar

Cronograma de Implementación del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de la Carretera Cusco – Ccorca - Huayllaypampa	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Programa de Contingencias																		
Programa de Manejo de Residuos Sólidos Líquidos y Efluentes																		
Programa de Monitoreo, Seguimiento y Vigilancia Ambiental en la Etapa de Construcción																		
Programa de Monitoreo de Calidad de aire, agua, suelo y ruido (inicio de obra)																		
Programa de Monitoreo de Calidad de aire, agua, suelo y ruido (cierre de obra)																		
Programa de Readecuación Ambiental, Abandono y Cierre de Obra																		

4.18. Plan de Monitoreo Arqueológico

Este documento denominado Plan de Monitoreo Arqueológico, se implementa con la finalidad de que constituya el instrumento técnico metodológico que permitirá mitigar y conservar el patrimonio cultural arqueológico durante la ejecución de la obra "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CUSCO - CCORCA - HUAYLLAYPAMPA ENTRE LOS DISTRITOS DE CUSCO, SANTIAGO Y CCORCA, PROVINCIA DE CUSCO, DEPARTAMENTO DE CUSCO", ubicado en los distritos de Santiago y Ccorca de la provincia de Cusco, que tiene como propósito mejorar las actividades socio económicas mediante el mejoramiento de la carretera existente, desde el Sector Puquín, hasta la localidad de Huayllaypampa en Ccorca. Este mejoramiento involucra: ampliación de la vía con cortes de talud, tratamiento de la carpeta y la calzada de rodadura, pavimento con asfalto, obras de arte y drenaje como alcantarillas, cunetas laterales y de coronación, sardineles, badenes y puente. Asimismo, se ejecutará en una obra con infraestructura pre existente.

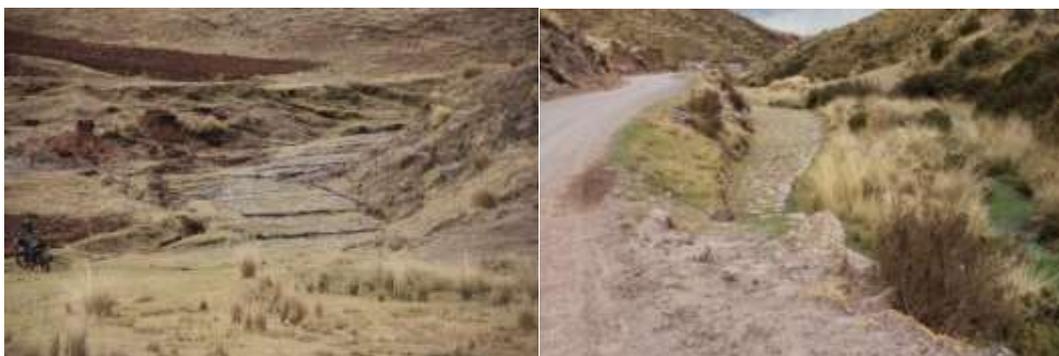
El Plan de Monitoreo Arqueológico siendo un procedimiento técnico, servirá

para evitar los impactos negativos que pudieran suscitarse en contextos donde se presume la existencia de patrimonio cultural, por lo que en su metodología considera realizar el registro y mapeo minucioso de los vestigios muebles e inmuebles que pudieran estar soterrados por debajo del actual nivel del subsuelo del área a intervenir.

Para ello se ha sectorizado en cuatro tramos el ámbito de intervención de la obra que en total es de 19+537 Km. Aplicando el monitoreo en la etapa de movimiento de tierras en todas las intervenciones de la obra, en los Sectores I, II y IV. El sector III está considerado dentro de la población de Ccorca, con calles pavimentadas las mismas que no necesitan intervención.

El tiempo de ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico, se realizará conforme a la programación de obras, en lo que corresponde a trabajos de movimiento de tierras, se desarrollará en catorce (14) meses, con todos los lineamientos establecidos contenidos en el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado con Decreto Supremo N°003-2014-MC.

Figura N° 9: Zona de Estudio



4.19. Seguridad y Salud Ocupacional

El presente programa está dirigido principalmente al personal de obra (administrativo, técnico y obrero), en el cual se establecen lineamientos de acción para la salud y seguridad del personal del proyecto, a fin de evitar, minimizar la ocurrencia de enfermedades, incidentes y/o accidentes

laborales

4.19.1. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

El PLAN COPESCO, debe establecer como objetivos de la institución realizar sus trabajos con adecuados estándares de seguridad y eficiencia, a fin de ser competitiva y eficiente en su labor.

Considerando que su capital más importante son sus trabajadores, por lo cual es prioridad de la institución mantener buenas condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como mantener al personal motivado y comprometido con la prevención de los riesgos del trabajo, para lo cual hemos establecido lo siguiente:

1. Proteger la salud y seguridad de los trabajadores, así como de los Usuarios, Visitantes y Contratistas (personas naturales o jurídicas).
2. Cumplir con la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicables a nuestras actividades.
3. Propiciar la mejora continua de nuestro desempeño en la prevención de riesgos, implementando un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, a través del cual se involucra a todos los trabajadores de la institución en la identificación continua de los peligros y evaluación de sus riesgos para poder tomar oportunas y eficaces medidas para el control de los mismos.
4. Promover y motivar en nuestro personal la prevención de los riesgos del trabajo en todas sus actividades, mediante la comunicación y participación en las medidas para el control de los mismos.
5. Los objetivos indicados en esta Política reflejan el compromiso que la Dirección Ejecutiva tiene establecido para, en la mayor medida de lo posible, prevenga los daños y el deterioro de la salud de los trabajadores de esta Institución.
6. Mejorar y garantizar las condiciones de seguridad, salud, seguridad física, psíquica y social de los trabajadores, que tenga como finalidad principal la prevención de riesgos en el trabajo, durante el desarrollo de

las labores en el lugar de trabajo y en todos los lugares a los que se encuentren. Asignados en tareas de servicio y accidentes y enfermedades profesionales.

4.19.2. Plan de Seguridad Salud y Medio Ambiente.

Este Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias se debe considerar como un documento “vivo” del sistema integral de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional, siendo sujeto a revisión y actualización periódica para garantizar en todo momento su efectividad, describe las medidas preventivas y el que hacer en caso de una emergencia, se incluyen además las responsabilidades del personal para cada uno de los niveles de la obra y los inventarios de los equipos necesarios para responder a las emergencias.

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal, que el riesgo sea mínimo.
- Determinará las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores, los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los E.P.P.S y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal al punto de trabajo y en caso de emergencias.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El Servicio de Prevención.
- Los delegados de Prevención.
- Los Comités de Seguridad.

V. DISCUSIONES

- Basado en el supuesto específico 01: "La tecnología principal y el estudio de impacto ambiental mejorarán el tramo Cusco-Coca-Huaili Pampa. Clase III, IMDA = 19 vehículos por día, a través de suelo que contiene materiales de grano fino y grano fino. Mejora de la movilidad dentro de Impacto Ambiental Suclupe además del estudio "Proyecto de infraestructura vial para mejorar los vehículos y servicios de las personas que viajan a Honitos" (2019) Su tesis titulada -Premio 115 como proyecto real - Tranca Sasape km 0+00+8+00 Morope, Lambayeque, 2018 Los datos obtenidos por los investigadores mostraron que son aplicables la clase III, colinas planas, IMDA = 321 carros por día y suelo con materiales finos y EIA = -79. Con conocimientos básicos de ingeniería, podemos crear un diseño que sea adecuado y seguro para los usuarios de la carretera, al tiempo que proporciona un entorno verdaderamente protector.

Se ha demostrado a partir de lo mencionado anteriormente que realizar investigaciones de ingeniería básica e impacto ambiental mejora el transporte por carretera.

- Dependiendo de la hipótesis específica 02: "Identifique la geometría, las aceras, las obras de arte, la seguridad y las señales de la carretera mejorarán el transporte de Cusco - Ccorca - Huayllaypampa. Componentes de geometría, aceras, obras de arte, seguridad y mejora de la señal del vehículo, la participación, la adherencia, la participación, se interponen en el almacenamiento. Cuenta los parámetros y condiciones de gestión de la carretera, velocidad, basados en 40 km/h, parámetros de geometría calculados, determinación flexible de la superficie de la carretera, determinación del espesor 6,35 cm del tercer nivel, la segunda capa es de 15 cm y 20 cm del Tercer nivel correspondiente a las regulaciones de la gestión de la carretera. El diseño de la carretera ha sido evaluado para identificar varias características de seguridad vial y señales para garantizar un tráfico cómodo y seguro.

Estos resultados son similares a los presentados por los autores Coronel, Samamé (2020) en el trabajo “Diseño de infraestructura vial para mejorar el mantenimiento vehicular y de pavimentos: El Puente – Pasaje Norte, km 0+000 al 11+000 Olmos – Lambayeque”. Velocidad 40 km/h, nivel, espesor: 8 cm en el tercer piso, 20 cm en el segundo piso y 15 cm en el tercer piso. Con base en lo anterior, se ha demostrado que la voladura de carreteras se mejora mediante las características técnicas, el pavimento, los gráficos, la seguridad del tránsito y el diseño de la señalización.

- Con base en la hipótesis específica número 03: “La elaboración de presupuesto y cronograma mejorará el tránsito en la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa. El presupuesto y el cronograma de trabajo realmente mejoraron el rendimiento del vehículo y cumplieron con el cronograma de trabajo del proyecto de S/. 8.163.420,17, ciento cincuenta (150) días naturales que den lugar a condiciones de funcionamiento” son similares, Vehículos y peatones, sector Hornitos – Tranca Sasape km 0+00+8+00 – Mórrope, Lambayeque, 2018”, indicando que se trata de una referencia presupuesto S/. 8.155.359,00. La conclusión de que al final del trabajo permitirá el crecimiento económico de los ciudadanos en ambos lugares, porque esto aumentará la gestión agrícola y agropecuaria, porque el diseño de esta ruta permite el permiso. Reduzca las carreteras de transporte y gasto de viaje.

Se ha demostrado a partir de lo anterior que la preparación de programas presupuestarios y mejora del tráfico.

- Basado en el supuesto general: “El objetivo del proyecto de infraestructura vial es mejorar el tránsito Cuzco – Colca – Huayllaypampa en las regiones de Cuzco, Santiago, Colca y Cuzco 2022”. Proyecto de Infraestructura Vial Progresiva 0+000 a 5+890.35 Mejoramiento del Servicio Vehicular Diseño de Pavimento Asfáltico Flexible Térmico Líder Diseño MTC Basado en Sus Principios Resultados Similares a Coronel,

Samama (2020) Proyecto de Infraestructura Vial Mejoramiento Vehicular El Puente 0+000 y 11+000 km entre las veredas Pasaje Norte, Olmos – Lambayeque, actualmente se identifica la importancia de la infraestructura y la energía como una necesidad en la infraestructura vial y energética. Con base en lo anterior, el diseño preliminar de la infraestructura vial mejora la movilidad de las carreteras.

VI. CONCLUSIONES

- Para el Objetivo 1: Realizar la ingeniería básica y estudios de impacto ambiental para mejorar la circulación vial en la Vía Expresa Cusco-Ccorca-Huayllayampa. Los resultados del estudio técnico básico muestran que el terreno de la carretera de prueba es ondulado, el índice IMDA es de 198 vehículos/día, pertenece a la carretera grado 3, el fondo está constituido por materiales granulares y de grano fino. Frecuente y débil para la capa subyacente y la subcapa correspondiente, se ha tenido en cuenta en el diseño del pavimento. Además, se realizó un EIA con un nivel aceptable de -115, lo cual es factible.
- Relacionado con el Objetivo 2: Identificar elementos de geometría, pavimento, gráfica, seguridad vial y señalización para mejorar el tránsito vehicular en la vía Cusco – Ccorcas – Huayllaypampa. Para este proyecto se sabe que la vía es clase 3, con terreno accidentado, velocidad hasta 40 km/h y un radio mínimo de 40 m. Para el diseño de la superficie se utilizó el método AASHTO para determinar el espesor de la base: 20 cm, 15 cm para la base y 6,35 cm para la capa asfáltica, lo que permitiría una conducción segura y cómoda en carretera.
- Para el 3er objetivo. Desarrollar un presupuesto y plan para mejorar el tráfico en la Vía Expresa Cusco – Ccorcas – Huayllaypampa. Medimos después de recibir el presupuesto S/. 52.956.311.01, adicionalmente se calculó el número de días de ejecución mediante el programa MS PROJECT, hasta un máximo de 150 días naturales.
- Vinculado a objetivos comunes. Construir infraestructura vial para mejorar el mantenimiento vehicular en la carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa. Hemos finalizado con éxito la construcción de una carretera de asfalto caliente no duro con una capacidad de IMDA (2041) = 358 vehículos/día y una demanda de 134 vehículos/día. (vehículos ligeros) y 156 vehículos/día (vehículos pesados), lo que proporciona un nivel de servicio clase B y una buena gestión del tráfico.

VII. RECOMENDACIONES

- Es importante que todas las carreras de ingeniería cuenten con los diversos lineamientos viales que brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y los indicadores descritos en el Manual de Diseño de Ingeniería Vial – 2021, porque así podremos obtener resultados precisos para poder implementar un diseño apropiado y seguro.
- Es necesario realizar una evaluación de impacto ambiental utilizando las disposiciones reglamentarias establecidas por el Ministerio del Ambiente para la determinación de impactos negativos y positivos con el fin de determinar si el proyecto es ecológicamente sostenible.
- Para determinar costos y presupuestos es necesario calcular métricas con la mayor precisión posible, aplicar resultados y actualizar recomendaciones utilizando guías y revistas confiables como CAPECO y PROVIAS y recomendar MS PROJECT para una correcta programación

REFERENCIAS

- Rodríguez Laguens, F. (2013). El Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 de la ONU. *Carreteras*, 4(190), 13–14.
- Banco Mundial. (1994). Informe sobre el desarrollo mundial 1994: Infraestructura para el desarrollo: Informe sobre el desarrollo mundial 1994: Infraestructura y desarrollo. Disponible en: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/543881468347645472/Informe-sobre-el-desarrollo-mundial-1994-infraestructura-y-desarrollo>
- Escobal, J., & Ponce, C. (2008). Enhancing income opportunities for the rural poor: the benefits of rural roads. In *Economic Reform in Developing Countries: Reach, Range, Reason* (Issue April). Disponible en: <https://doi.org/10.4337/9781781007655.00019>
- Comex Perú, Infraestructura vial: Gobiernos subnacionales estancados.
- MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones. mtc.gob.pe. 29 de marzo de 2019. Disponible en: <https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/rutas.html>.
- SOLMINIHAC, Hernán, ECHAVEGUREN, Tomás y CHAMORRO, Alondra. Gestión de infraestructura vial [en línea]. Agosto de 2018. [fecha de consulta: 05 de mayo de 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=kw6DDwAAQBAJ&pg=PT523&dq=importancias+d+e+la+infraestructura+vial&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiF-eHx_hAhWlxVkkKHWiQDRAQ6AEIKzAA#v=onepage&q=importancias%20de%20la%20infraestructura%20vial&f=false.9789561422759.
- Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2010). Trad. Asociación Técnica de Carreteras (Comité Español de la A.I.P.C.R.). Washington D.C, USA. National Academy of Sciences. 17 p.
- MANUAL de carreteras diseño geométrico de carreteras. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018.
- Flores, T., Paz, C., Paz, R. y Quispe O. (2018) Índice de Progreso Social de la

Provincia de Caylloma. [Tesis para obtener el grado de Magister en administración estratégica de empresas, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la PUCP. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13179/FLORES_PAZ_INDICE_CAYLLOMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Huanca P. (2019). Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre caseríos Filoque Km0+000, Cerro Cascajal, Agua Santa y Nichipo Km6+500, Olmos, Lambayeque – 2018. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38843?locale-attribute=es>

Coronel, C. y Samamé, R. (2019). Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular de caseríos: El Puente – Pasaje norte, Km 0+000 al 11+000 Olmos – Lambayeque. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49036>

Monteza, Y. y Segura, J. (2019). Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular carretera distrito Pacora – Sector Paleria km 0+000 al 15+644.00 – Lambayeque 2019. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39699>

Monteza, Y. y Segura, J. (2019). Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del tramo distrito Cajaruro km 0+000 al C.P San Juan km 11+000, Utcubamba, Amazonas - 2018. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46680?locale-attribute=en>

Monteza, Y. y Segura, J. (2019). Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel

de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00 km), Ferreñafe. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41979>

Suclupe, E. (2019). Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular, peatonal, tramo Hornitos-Tranca Sasape km 0+00 – 8+00 – Mórrope, Lambayeque, 2018. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43913>

López, C. (2018). Apoyo técnico a interventoría para mejoramiento y rehabilitación de la carretera Landázuri–Barbosa, departamento de Santander. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Transporte y Vías, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio de la UPTC. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3086>

Gómez, E. (2018). Diseño geométrico y estudios de las vías urbanas: Hayuelos, Toyota y Seminario de Tunja. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Transporte y Vías, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio de la UPTC. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3089>

Levantamiento Topográfico por Diego Rengifo et al. Arequipa: Editorial San Benito, 2014, p. 35.

El estudio de mecánica de suelos por el Manual de Carreteras: Suelo, Geología y Pavimentos, Lima: SN Editorial, 2014, p. 355.

Los límites de Atterberg por el Manual de Carreteras: Suelo, Geología y Pavimentos. Lima: SN Editorial, 2014, p. 355.

El Diseño de señalización y seguridad vial según el Manual de Diseño Geométrico de carreteras. Lima: SN Editorial, 2018, p. 284.

Evaluación de seguridad vial por la consistencia del Diseño vial por Ko Chun -Soo et.al. Korea: Koisun, 2013, p. 6.

Pavimentos flexibles y cambio climático: El impacto de cambio climático en el

rendimiento, el mantenimiento y el costo del ciclo de vida de los pavimentos flexibles por Quiao Yaning. Malaysia: The University of Nottingham, 2015. p. 269.

Planificación y Mantenimiento de Infraestructura vial urbana con aplicación de redes neuronales por Ivan Marovic et. Al. Croacia: University of Rieka, 2018, p. 11.

El estudio de seguridad vial por el Manual de seguridad Vial. Lima: SN Editorial, 2016, p.326.

La clasificación SUCS POR Borselli. México: SN Editorial, 2013, p.38.

Un Marco de Optimización BI-Objetivo para el diseño tridimensional de alineación de carreteras por D. Hirpa et.al. SXervvia: Taylor y Francis Group, 2016, p.40.

Las curvas según el Manual de Diseño Geométrico de carreteras. Lima: SN Editorial, 2018, p.284.

La distancia de visibilidad por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Lima: SN Editorial, p.284.

El análisis del Impacto socio ambiental según el Manual de Diseño Geométrico de carreteras, Lima: SN Editorial, 2018, p.284.

Estudio experimental sobre el uso del pavimento asfáltico recuperado como sustitución al pavimento flexible. Elsa Eka Putri et. al. Indonesia: Civil Engineering Department, University of Andalas, 2018. p.7.

ANEXOS

ANEXO Nº 01: PRESUPUESTO DE OBRA

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES					1,736,265.01
01.01	Movilización y Desmovilización de Equipo y Materiales	Glb	1.00	179,229.71	179,229.71	
01.02	Topografía y Georreferenciación	KM	21.06	1,682.09	35,424.82	
01.03	Cartel de Obra (Inc. Instalación)	und	6.00	2,000.00	12,000.00	
01.04	Reubicación de Postes	und	38.00	968.82	36,815.16	
01.05	Habilitación de Accesos a Canteras y Botaderos	KM	6.50	4,875.92	31,693.48	
01.06	Construcción de Campamento	m2	3,500.00	55.11	192,885.00	
01.07	Trazo y Replanteo durante el proceso constructivo	mes	18.00	35,101.25	631,822.50	
01.08	Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial del Proceso de Ejecución	mes	18.00	34,244.13	616,394.34	
02	Movimiento de Tierras					16,945,744.95
02.01	Cortes para Explanaciones					7,267,835.38
02.01.01	Limpieza y Roce de Terreno	m2	50,000.00	0.63	31,500.00	
02.01.02	Corte en Material Suelto	m3	153,621.17	6.52	1,001,610.03	
02.01.03	Corte en Roca Suelta - Perforación y Disparo	m3	214,960.29	11.36	2,441,948.89	
02.01.04	Corte en Roca Suelta - Excavación, Desquinche y Peinado de Taludes	m3	429,920.58	7.79	3,349,081.32	
02.01.05	Corte en Roca Fija - Perforación y Disparo	m3	14,134.92	20.97	296,409.27	
02.01.06	Corte en Roca Fija - Excavación, Desquinche y Peinado de Taludes	m3	14,134.92	10.42	147,285.87	
02.02	Rellenos Con Material De Préstamo					275,597.58
02.02.01	Extracción y Apilamiento de Material para Relleno	m3	8,993.63	8.38	75,366.62	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
02.02.02	Carguío de Material para Relleno	m3	11,242.04	2.99	33,613.70	
02.02.03	Transporte de Material de Relleno (DP=5 km)	m3	11,242.04	7.25	81,504.79	
02.02.04	Conformación de Rellenos (Perfilado y Compactado)	m3	8,176.03	10.41	85,112.47	
02.03	Mejoramiento a Nivel de Sub Rasante (Enrocado e=0.60 m)					1,188,882.79
02.03.01	Corte para Mejoramiento	m3	9,814.55	5.15	50,544.93	
02.03.02	Selección y Carguío de Material para Enrocado	m3	13,740.38	31.60	434,196.01	
02.03.03	Transporte de Material para Enrocado (DP=8 km)	m3	13,740.38	18.87	259,280.97	
02.03.04	Acomodo de Roca para Mejoramiento	m3	9,814.55	33.26	326,431.93	
02.03.05	Capa Nivelante con Material de Préstamo	m2	16,357.59	7.24	118,428.95	
02.04	Acondicionamiento de Taludes y Plataforma					1,178,930.61
02.04.01	Perfilado y Compactado en Zonas de Corte	m2	161,355.08	3.86	622,830.61	
02.04.02	Banqueta en Taludes	m3	15,000.00	6.84	102,600.00	
02.04.03	Remoción de Derrumbes	m3	50,000.00	9.07	453,500.00	
02.05	Eliminación de Material Excedente Producto de Cortes					7,034,498.59
02.05.01	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	854,738.59	2.99	2,555,668.38	
02.05.02	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=3.3 km)	m3	854,738.59	5.24	4,478,830.21	
03	Sub Base y Base					6,086,972.71
03.01	Sub Base de 0.20 m de Espesor					2,451,375.76
03.01.01	Extracción y Apilamiento de Material para Sub Base	m3	56,203.62	8.11	455,811.36	
03.01.02	Zarandeo de Material para Sub Base	m3	56,203.62	10.75	604,188.92	
03.01.03	Carguío de Material para Sub Base	m3	54,122.00	2.99	161,824.78	
03.01.04	Transporte de Material de Cantera a Obra (DP=5.5 km)	m3	54,122.00	8.74	473,026.28	
03.01.05	Extendido Riego y Compactado de Sub Base e= 0.20 m	m2	208,161.55	3.37	701,504.42	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
03.01.06	Control de Calidad del Material para Sub Base	KM	21.00	1,010.00	21,210.00	
03.01.07	Ensayos no Destructivos	KM	21.00	1,610.00	33,810.00	
03.02	Base de 0.20 m de Espesor					3,635,596.95
03.02.01	Extracción y Apilamiento de Material para Base	m3	20,234.75	8.11	164,103.82	
03.02.02	Zarandeo de Material para Base	m3	20,234.75	10.75	217,523.56	
03.02.03	Carguío de Material para Base	m3	19,485.32	2.99	58,261.11	
03.02.04	Transporte de Material de Cantera a Obra (DP=16.5 km)	m3	19,485.32	20.99	408,996.87	
03.02.05	Adquisición de Hormigón para Conformación de Base	m3	30,352.13	65.00	1,972,888.45	
03.02.06	Extendido Riego y Compactado de Base e= 0.20 m	m2	187,358.80	4.05	758,803.14	
03.02.07	Control de Calidad del Material para Base	KM	21.00	1,010.00	21,210.00	
03.02.08	Ensayos no Destructivos	KM	21.00	1,610.00	33,810.00	
04	Pavimento Asfáltico					11,632,639.06
04.01	Imprimación Asfáltica					1,391,794.32
04.01.01	Adquisición de Asfalto para Imprimado MC-30 (puesto en obra)	gln	65,120.89	11.00	716,329.79	
04.01.02	Suministro de Arena Gruesa para Imprimado (puesto en obra)	m3	2,581.81	75.00	193,635.75	
04.01.03	Limpieza de la Superficie a Imprimir con Equipo	m2	164,446.68	1.35	222,003.02	
04.01.04	Imprimación Asfáltica	m2	164,446.68	0.60	98,668.01	
04.01.05	Arenado de la Superficie Imprimada	m2	164,446.68	0.98	161,157.75	
04.02	Pavimento Asfáltico					10,240,844.74
04.02.01	Suministro de Over (puesto en planta chancadora)	m3	5,102.11	15.75	80,358.23	
04.02.02	Chancado de Over para Agregado Grueso de Mezcla Asfáltica	m3	5,102.11	23.00	117,348.53	
04.02.03	Carguío de Piedra Chancada	m3	5,102.11	2.49	12,704.25	
04.02.04	Transporte de Piedra Chancada a Planta de Asfalto (DP=18.5 km)	m3	5,102.11	20.99	107,093.29	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
04.02.05	Suministro de Arena Lavada para Carpeta Asfáltica (Puesto en Planta de Asfalto)	m3	11,904.93	120.00	1,428,591.60	
04.02.06	Adquisición de Asfalto para Carpeta Asfáltica	gln	437,681.10	10.00	4,376,811.00	
04.02.07	Adquisición de Aditivo Mejorador de Adherencia	gln	3,282.61	95.00	311,847.95	
04.02.08	Limpieza de la Superficie Imprimada con Equipo	m2	164,446.68	1.35	222,003.02	
04.02.09	Preparación de Mezcla Asfáltica en Caliente (Planta de Huambutio)	ton	25,010.35	95.80	2,395,991.53	
04.02.10	Transporte Mezcla Asfáltica a Obra (DP = 50 km)	ton	24,281.89	29.40	713,887.57	
04.02.11	Esparcido y Compactado de Mezcla Asfáltica (e = 2")	m2	113,153.13	2.50	282,882.83	
04.02.12	Esparcido y Compactado de Mezcla Asfáltica (e = 3")	m2	51,293.55	3.73	191,324.94	
05	Aceras					27,700.63
05.01	Excavación Manual en Terreno Compacto	m3	54.60	51.18	2,794.43	
05.02	Perfilado y Compactado Manual	m2	273.00	9.67	2,639.91	
05.03	Encofrado y Desencofrado	m2	54.60	54.30	2,964.78	
05.04	Cama de Piedra Mediana e = 5 cm	m2	273.00	17.02	4,646.46	
05.05	Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m3	27.30	412.34	11,256.88	
05.06	Bruñas	m	273.00	8.11	2,214.03	
05.07	Curado de Concreto con Aditivo	m2	273.00	2.28	622.44	
05.08	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	68.25	2.99	204.07	
05.09	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=3.3 km)	m3	68.25	5.24	357.63	
06	Obras de Arte y Drenaje					3,372,268.35
06.01	Pontón L = 7.5 m					326,607.39
06.01.01	Trabajos Preliminares					43,005.44
06.01.01.01	Demolición de Estructuras Existentes	m3	75.35	140.71	10,602.50	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
06.01.01.02	Excavación no Clasificada con Maquinaria	m3	364.25	17.20	6,265.10	
06.01.01.03	Nivelación y Compactado	m2	115.92	14.19	1,644.90	
06.01.01.04	Relleno y Compactación con Material Granular de Cantera	m3	364.25	53.93	19,644.00	
06.01.01.05	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	473.53	2.99	1,415.85	
06.01.01.06	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=5 km)	m3	473.53	7.25	3,433.09	
06.01.02	Estribos					154,805.66
06.01.02.01	Sub Zapata Mezcla C:H 1:12 + 30% PG	m3	69.55	242.67	16,877.70	
06.01.02.02	Concreto f'c = 210 kg/cm ² para Cimentaciones	m3	69.55	470.03	32,690.59	
06.01.02.03	Concreto f'c = 210 kg/cm ² para Estribos y Pilares	m3	56.09	470.03	26,363.98	
06.01.02.04	Encofrado y Desencofrado para Cimentaciones	m2	52.80	54.30	2,867.04	
06.01.02.05	Encofrado y Desencofrado Caravista (Muros y Pilares)	m2	280.70	67.54	18,958.48	
06.01.02.06	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	9,886.98	5.77	57,047.87	
06.01.03	Superestructura					72,468.87
06.01.03.01	Falso Puente	m2	72.60	75.00	5,445.00	
06.01.03.02	Concreto f'c = 210 kg/cm ² p/ super estructuras	m3	1.82	470.03	855.45	
06.01.03.03	Concreto f'c = 280 kg/cm ² p/ super estructura	m3	45.96	520.43	23,918.96	
06.01.03.04	Encofrado y Desencofrado Caravista (superestructura)	m2	130.73	67.54	8,829.50	
06.01.03.05	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	5,792.02	5.77	33,419.96	
06.01.04	Losa de Aproximación					32,012.29
06.01.04.01	Excavación Manual en Terreno Compacto	m3	37.76	51.18	1,932.56	
06.01.04.02	Concreto f'c = 280 kg/cm ² p/ superestructura	m3	30.87	520.43	16,065.67	
06.01.04.03	Encofrado y Desencofrado	m2	29.82	54.30	1,619.23	
06.01.04.04	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	2,148.15	5.77	12,394.83	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
06.01.05	Varios					24,315.13
06.01.05.01	Curado de Concreto con Aditivo	m2	566.58	2.28	1,291.80	
06.01.05.02	Apoyo de Neopreno	und	8.00	526.44	4,211.52	
06.01.05.03	Junta de Dilatación para Muros	m	21.90	12.58	275.50	
06.01.05.04	Junta de Dilatación para Puentes	m	18.20	214.71	3,907.72	
06.01.05.05	Bruña Rompe Agua de 1 pulg	m	18.20	17.78	323.60	
06.01.05.06	Sum y Col tub pvc sap 3" p/drenaje	m	5.40	14.88	80.35	
06.01.05.07	Acabado de Veredas	m2	9.83	12.68	124.64	
06.01.05.08	Verificación del EMS	und	1.00	3,000.00	3,000.00	
06.01.05.09	Rotura de Briquetas	und	8.00	75.00	600.00	
06.01.05.10	Pruebas de Carga Estática y Dinámica	und	1.00	10,500.00	10,500.00	
06.02	Alcantarillas Tipo AMC					143,834.67
06.02.01	Demolición de Estructuras Existentes	m3	22.17	140.71	3,119.54	
06.02.02	Excavación no Clasificada con Maquinaria	m3	416.37	17.20	7,161.56	
06.02.03	Nivelación y Compactado	m2	70.96	14.19	1,006.92	
06.02.04	Relleno y Compactación con Material Granular de Cantera	m3	236.34	53.93	12,745.82	
06.02.05	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	541.28	2.99	1,618.43	
06.02.06	Eliminación de Material Excedente - Transporte (dp=5 km)	m3	541.28	7.25	3,924.28	
06.02.07	Emboquillado de Piedra con Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m2	134.00	100.11	13,414.74	
06.02.08	Concreto f'c = 100 kg/cm ²	m3	70.96	300.79	21,344.06	
06.02.09	Concreto f'c = 210 kg/cm ²	m3	60.67	470.03	28,516.72	
06.02.10	Concreto f'c = 280 kg/cm ²	m3	12.65	520.43	6,583.44	
06.02.11	Encofrado y Desencofrado para Cimentaciones	m2	80.65	54.30	4,379.30	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
06.02.12	Encofrado y Desencofrado para Elevaciones	m2	182.58	54.30	9,914.09	
06.02.13	Acero de Refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	4,542.27	5.77	26,208.90	
06.02.14	Junta de Dilatación para Muros	m	5.70	12.58	71.71	
06.02.15	Curado de Concreto con Aditivo	m2	263.23	2.28	600.16	
06.02.16	Verificación del EMS	und	1.00	3,000.00	3,000.00	
06.02.17	Rotura de Briquetas	und	3.00	75.00	225.00	
06.03	Alcantarillas tipo TMC					853,500.59
06.03.01	Demolición de Estructuras Existentes	m3	68.59	140.71	9,651.30	
06.03.02	Excavación de Zanjas para Alcantarillas	m3	2,377.54	17.77	42,248.89	
06.03.03	Cama de Arena	m3	143.66	127.27	18,283.61	
06.03.04	Suministro Armado y Colocación de Modulo TMC $\varnothing=24"$	m	631.84	522.05	329,852.07	
06.03.05	Suministro Armado y Colocación de Modulo TMC $\varnothing=36"$	m	49.28	791.56	39,008.08	
06.03.06	Encofrado y Desencofrado	m2	2,116.09	54.30	114,903.69	
06.03.07	Concreto Ciclópeo $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 70\% \text{ pg}$	m3	238.34	198.73	47,365.31	
06.03.08	Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	m3	50.04	412.34	20,633.49	
06.03.09	Acero de Refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	16,586.19	5.77	95,702.32	
06.03.10	Relleno sobre los Modulo de Alcantarilla TMC	m3	681.02	40.93	27,874.15	
06.03.11	Emboquillado de Piedra con Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	m2	729.30	100.11	73,010.22	
06.03.12	Curado de Concreto con Aditivo	m2	2,116.09	2.28	4,824.69	
06.03.13	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	3,061.09	2.99	9,152.66	
06.03.14	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=3.3 km)	m3	3,061.09	5.24	16,040.11	
06.03.15	Pruebas de Resistencia del Concreto	und	66.00	75.00	4,950.00	
06.04	Cunetas Laterales Revestidas en Concreto					1,597,508.64

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
06.04.01	Excavación Manual en Terreno Compacto	m3	4,677.46	51.18	239,392.40	
06.04.02	Perfilado y Compactado de Zanja	m2	24,024.10	3.66	87,928.21	
06.04.03	Encofrado y Desencofrado para Cunetas Rectangulares	m2	2,114.00	54.30	114,790.20	
06.04.04	Encofrado y Desencofrado de Cunetas Triangulares	m	18,000.00	8.10	145,800.00	
06.04.05	Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m3	2,053.82	412.34	846,872.14	
06.04.06	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	6,815.43	5.77	39,325.03	
06.04.07	Curado de Concreto con Aditivo	m2	24,195.41	2.28	55,165.53	
06.04.08	Sellado de Juntas en Cunetas Revestidas	m	8,074.79	3.65	29,472.98	
06.04.09	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	4,709.86	2.99	14,082.48	
06.04.10	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=3.3 km)	m3	4,709.86	5.24	24,679.67	
06.05	Cunetas de Coronación Revestidas en Concreto					111,180.59
06.05.01	Excavación Manual en Terreno Suelto	m3	287.44	42.65	12,259.32	
06.05.02	Perfilado y Compactado de Zanja	m2	602.25	3.66	2,204.24	
06.05.03	Encofrado y Desencofrado	m2	876.00	54.30	47,566.80	
06.05.04	Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m3	98.55	412.34	40,636.11	
06.05.05	Curado de Concreto con Aditivo	m2	1,588.00	2.28	3,620.64	
06.05.06	Sellado de Juntas en Cunetas Revestidas	m	438.00	3.65	1,598.70	
06.05.07	Eliminación Manual de Material Excedente d = 50 mt.	m3	359.30	9.17	3,294.78	
06.06	Badenes					112,667.75
06.06.01	Excavación Manual en Terreno Suelto	m3	201.81	42.65	8,607.20	
06.06.02	Nivelación y Compactado	m2	345.21	14.19	4,898.53	
06.06.03	Encofrado y Desencofrado	m2	283.44	54.30	15,390.79	
06.06.04	Concreto f'c = 210 kg/cm ²	m3	61.56	470.03	28,935.05	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
06.06.05	Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m3	7.50	412.34	3,092.55	
06.06.06	Concreto Ciclópeo F'c=175 Kg/cm ² + 70% PG.	m3	58.14	198.73	11,554.16	
06.06.07	Concreto f'c = 210 Kg/cm ² + 50% PG	m3	46.45	300.05	13,937.32	
06.06.08	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	1,166.54	5.77	6,730.94	
06.06.09	Emboquillado de Piedra con Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m2	39.00	100.11	3,904.29	
06.06.10	Concreto Ciclópeo f'c=175Kg/cm ² .+70% PG.	m3	58.14	204.32	11,879.16	
06.06.11	Relleno y Comparación en Muros de Salida	m3	16.28	40.93	666.34	
06.06.12	Curado de Concreto con Aditivo	m2	283.44	2.28	646.24	
06.06.13	Eliminación Manual de Material Excedente d = 50 mt.	m3	231.91	9.17	2,126.61	
06.06.14	Sellado de Juntas de Dilatación	m	81.80	3.65	298.57	
06.07	Aliviaderos Revestidos en Concreto					28,430.28
06.07.01	Excavación Manual en Terreno Suelto	m3	71.59	42.65	3,053.31	
06.07.02	Perfilado y Compactado de Zanja	m2	107.00	3.66	391.62	
06.07.03	Encofrado y Desencofrado	m2	156.80	54.30	8,514.24	
06.07.04	Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m3	24.80	412.34	10,226.03	
06.07.05	Concreto Ciclópeo F'c=175 Kg/Cm ² + 70% PG.	m3	2.45	198.73	486.89	
06.07.06	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	744.35	5.77	4,294.90	
06.07.07	Curado de Concreto con Aditivo	m2	156.80	2.28	357.50	
06.07.08	Sellado de Juntas de Dilatación	m	78.13	3.65	285.17	
06.07.09	Eliminación Manual de Material Excedente d = 50 mt.	m3	89.49	9.17	820.62	
06.08	Dren Trapezoidal					55,772.67
06.08.01	Excavación Manual en Terreno Suelto	m3	1,030.68	42.65	43,958.50	
06.08.02	Eliminación Manual de Material Excedente d = 50 mt.	m3	1,288.35	9.17	11,814.17	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
06.09	Sub Dren Rectangular					120,095.05
06.09.01	Excavación Manual en Terreno Suelto	m3	637.80	42.65	27,202.17	
06.09.02	Cama de Apoyo	m3	47.10	121.27	5,711.82	
06.09.03	Tubería PVC SAP Cribada c-5 de 8"	m	706.50	53.06	37,486.89	
06.09.04	Geotextil Para Sub Drenaje	m2	1,130.40	5.87	6,635.45	
06.09.05	Relleno con Material Seleccionado	m3	347.23	105.11	36,497.35	
06.09.06	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	797.25	2.99	2,383.78	
06.09.07	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=3.3 km)	m3	797.25	5.24	4,177.59	
06.10	Bordillos					22,670.72
06.10.01	Excavación Manual en Terreno Compacto	m3	14.15	51.18	724.20	
06.10.02	Encofrado y Desencofrado	m2	155.65	54.30	8,451.80	
06.10.03	Acero de Refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	775.21	5.77	4,472.96	
06.10.04	Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	m3	19.81	412.34	8,168.46	
06.10.05	Sellado de Juntas de Construcción	m	37.73	3.65	137.71	
06.10.06	Curado de Concreto con Aditivo	m2	250.00	2.28	570.00	
06.10.07	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	17.69	2.99	52.89	
06.10.08	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=3.3 km)	m3	17.69	5.24	92.70	
07	Señalización y Seguridad Vial					1,422,558.84
07.01	Señalización					1,422,558.84
07.01.01	Señales Preventivas (Inc Instalación)	und	215.00	594.86	127,894.90	
07.01.02	Señales Reguladoras (Inc Instalación)	und	36.00	674.86	24,294.96	
07.01.03	Señales Informativas	m2	14.00	668.15	9,354.10	
07.01.04	Estructura de Soporte de Señal Informativa	m	121.60	139.86	17,006.98	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
07.01.05	Cimentación de Señal Informativa	und	32.00	978.52	31,312.64	
07.01.06	Postes Delineadores	und	2,197.00	118.04	259,333.88	
07.01.07	Tachas Retroreflectivas	und	7,102.00	17.34	123,148.68	
07.01.08	Marcas en el Pavimento	m2	8,161.53	13.99	114,179.80	
07.01.09	Barrera de Seguridad	m	2,380.00	299.42	712,619.60	
07.01.10	Postes de Kilometraje	Und	22.00	155.15	3,413.30	
08	Muros de Contención					3,733,195.29
08.01	Muros de Contención					3,733,195.29
08.01.01	Excavación Manual en Terreno Suelto	m3	8,084.37	42.65	344,798.38	
08.01.02	Nivelación y Compactado	m2	5,774.55	14.19	81,940.86	
08.01.03	Solado de Concreto c:h 1:10 e=2"	m2	5,774.55	67.86	391,860.96	
08.01.04	Encofrado y Desencofrado	m2	13,837.30	54.30	751,365.39	
08.01.05	Acero de Refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	71,037.97	5.77	409,889.09	
08.01.06	Concreto f'c = 210 kg/cm ²	m3	1,769.71	470.03	831,816.79	
08.01.07	Concreto Ciclópeo F'c=175 Kg/Cm ² + 40% PG	m3	2,464.62	316.82	780,840.91	
08.01.08	Curado de Concreto con Aditivo	m2	13,837.30	2.28	31,549.04	
08.01.09	Sellado de Juntas de Construcción	m	415.00	3.65	1,514.75	
08.01.10	Eliminación de Material Excedente - Carguío	m3	10,509.68	2.99	31,423.94	
08.01.11	Eliminación de Material Excedente - Transporte (DP=5 km)	m3	10,509.68	7.25	76,195.18	
09	Seguridad, Medio Ambiente y Otros					1,919,721.55
09.01	Seguridad en Obra					451,250.00
09.01.01	Equipos de Protección Individual	Glb	1.00	358,550.00	358,550.00	
09.01.02	Equipos de Protección Colectiva	Glb	1.00	77,000.00	77,000.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN		UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
09.01.03	Elaboración e Implementación de Plan de Seguridad en el Trabajo	Glb	1.00	15,700.00	15,700.00	
09.02	Programa de Monitoreo Ambiental Durante la Ejecución					54,300.00
09.02.01	Monitoreo de Calidad de Aire, Agua, Suelo y Ruido	Glb	2.00	16,000.00	32,000.00	
09.02.02	Implementación de Contenedores	Glb	1.00	6,800.00	6,800.00	
09.02.03	Implementación de Letrinas para los Frentes de Trabajo	und	10.00	500.00	5,000.00	
09.02.04	Manejo de Efluentes del Campamento	Glb	1.00	5,000.00	5,000.00	
09.02.05	Manejo de Efluentes de Letrinas	Glb	1.00	4,000.00	4,000.00	
09.02.06	Eliminación de Residuos Sólidos de Campamento	Glb	1.00	1,500.00	1,500.00	
09.03	Programa de Readecuación Ambiental, Abandono y Cierre de Obra					1,098,097.55
09.03.01	Acondicionamiento de Depósitos de Material Excedente	m3	200,000.00	4.72	944,000.00	
09.03.02	Restauración de Áreas Explotadas Como Canteras	m2	25,000.00	3.72	93,000.00	
09.03.03	Restauración de Áreas Afectadas por Campamento	m2	3,500.00	3.71	12,985.00	
09.03.04	Revegetalización	HA	5.00	7,175.91	35,879.55	
09.03.05	Sellado de Letrinas	und	25.00	489.32	12,233.00	
09.04	Plan de Monitoreo Arqueológico					32,674.00
09.04.01	Monitoreo Arqueológico Durante la Ejecución	Glb	1.00	32,674.00	32,674.00	
09.05	Programa de Asuntos Sociales					283,400.00
09.05.01	Afectaciones Durante la Ejecución	Glb	1.00	200,000.00	200,000.00	
09.05.02	Taller de Participación Ciudadana	und	2.00	2,100.00	4,200.00	
09.05.03	Taller de Educación Ambiental para la Población	und	2.00	2,100.00	4,200.00	
09.05.04	Difusión de Contenidos de Seguridad e Higiene Industrial	Glb	1.00	25,000.00	25,000.00	
09.05.05	Difusión de Contenidos de Sensibilización Ambiental y Social	Glb	1.00	25,000.00	25,000.00	
09.05.06	Difusión en Medios de Comunicación sobre Restricción de Transito	Glb	1.00	25,000.00	25,000.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
	Costo Directo				46,877,066.39
	Gastos Generales				4,978,290.87
	Gastos de Supervisión				807,585.20
	Gastos de Liquidación				43,368.55
	Gastos de Expediente Técnico				250,000.00
	Presupuesto Total				52,956,311.01

ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

"Diseño de Infraestructura Vial para Mejorar la Transitividad Vehicular de la Carretera Cusco – Ccorca – Huayllaypampa de los distritos de Cusco, Santiago y Ccorca, Cusco 2022"						
PROBLEMAS GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿De qué manera el diseño de infraestructura vial mejorara la transitividad vehicular de la carretera Cusco - Ccorca - Huayllaypampa de los distritos de Cusco, Santiago y Ccorca, Cusco 2022?	Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa de los distritos de Cusco, Santiago y Ccorca, Cusco 2022	"El diseño de la infraestructura vial mejorará la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa de los distritos de Cusco, Santiago y Ccorca, Cusco 2022".	Diseño de Infraestructura Vial	Nivel de Estudio Preliminar	Evaluación técnica de Parámetros y características de Diseño del Proyecto Vial	Método de Investigación
				Estudios de Ingeniería Básica	Tráfico (Veh/día). Topografía (Und, %, mts). Suelos, canteras y fuentes de agua (Und, %). Hidrología e Hidráulica (m3/s, m2, ha) Geología y Geotecnia (% , Und).	Método científico Investigación realizada en base teóricas y preposiciones hipotéticas.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS				
¿Cómo los estudios de ingeniería básica e impacto ambiental mejorarán la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca - Huayllaypampa?	Realizar los estudios de ingeniería básica e impacto ambiental para mejorar la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa.	"Realizando los estudios de ingeniería básica e impacto ambiental se mejorará la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa		Diseños	Geométrico (Veh/día, Km/hrs, %, mts). Pavimentos (ESAL, año, %, cm) Estructuras (Ml, m3, m2, Kg). Drenaje (m3/s). Seguridad vial y Señalización (Und, mts).	Diseño de Investigación No experimental, se observan los hechos tal como se presentan.
				Aspectos Ambientales	Análisis de Impacto Socio – Ambiental	Tipo de Investigación
¿Cómo determinar los componentes geométricos, pavimento, obras de arte, seguridad vial y señalización de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa?	Determinar los componentes geométricos, pavimento, obras de arte, seguridad vial y señalización de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa.	"Determinando los componentes geométricos, pavimento, obras de arte, seguridad vial y señalización vehicular de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa.		Costos y Presupuestos	Metrados (m, m2, m3, kg, und, glb, mes) Presupuesto (Sol Peruano). Fórmula Polinómica (%). Cronograma (mes).	Investigación Básica. Orientada a buscar nuevos conocimientos para la solución de problemas
¿Cómo elaborar el presupuesto y programación de obra de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa?	Elaborar el presupuesto y programación de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa.	"Elaborando el presupuesto y programación de obra mejorará la transitividad vehicular de la carretera Cusco – Ccorca, Huayllaypampa	Transitividad Vehicular	Nivel de Servicio	Capacidad de la Carretera (Veh/día).	Nivel de Investigación Descriptivo, determina las propiedades y características del diseño de infraestructura vial.

Fuente: Elaboración por los investigadores

ANEXO Nº 4: MATRIZ DE RIESGOS EN SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Factor de riesgo	Instalación físico-locativa	Elemento generador	Daño a personas	Prioridad
Mecánico - por caída de personas a diferente nivel	Personal en campo, talleres y campamento.	Desplazamiento inadecuado por escalas, accesos y terrenos irregulares.	Traumatismo. Heridas. Fracturas.	Baja
Mecánico- por golpes y laceraciones	Manipulación de herramientas manuales, materiales en campo y almacenes	Ubicación inadecuada de las manos en elementos mecánicos o partes estructurales y materiales.	Traumatismos. Heridas. Fracturas.	Media
Físico - por iluminación	Talleres, almacenes, accesos y campo.	Espacios con poca o/sin iluminación.	Fatiga visual.	Baja
Mecánico- por caída de personas a igual nivel	Campo, talleres, almacenes y accesos.	Pisos húmedos y con ranuras. Pisos desnivelados.	Traumatismo. Heridas. Fracturas.	Baja
Biológico - por contacto con animales	Campo, talleres, almacenes y campamento.	Picaduras o mordeduras de animales	Reacciones alérgicas. Enfermedades virales (Hepatitis A, B)	Media
Eléctrico - por tensión de paso	Talleres y campamentos.	Alimentadores y generadores.	Traumatismos. Fibrilación ventricular y muerte.	Alto
Eléctrico - por rayo	Instalaciones físico locativas de la Empresa ejecutora de proyecto.	Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección	Traumatismos. Fibrilación ventricular y muerte.	Alto
Ergonómico - por carga física estática y dinámica	Oficinas, talleres y campo.	Movimientos repetitivos de muñeca Posición prolongada sentada. Posturas inadecuadas.	Lesiones Osteo musculares. Enfermedades de columna vertebral. Trastornos por trauma acumulativo.	Media
Físico - por radiación no ionizante	Campo, talleres, campamentos y durante los viajes.	Exposición a rayos ultravioleta	Cáncer de piel, Quemaduras.	Media
Físico - por ruido	Talleres, Campo y operando máquinas y herramientas eléctricas	Exposición de ruido en cabina y fuera de ella	Perdida de la audición y Disconfort,	Media
Mecánico - por Colisión	Vía de acceso vehiculos interna y externa.	Accidentes en las vías de acceso vehicular, por colisión con otros vehículos y maquinarias.	Traumatismos. Heridas. Fracturas. Muerte.	Alto
Mecánico - por proyección de partículas o elementos	Instalaciones de talleres, vías, bosque y en campo	Material particulado en lugares de trabajos, vías carro sables, tala de árboles, carga, descarga de materiales y polvo.	Laceración. Cuerpo extraño en ojos y piel.	Baja

Factor de riesgo	Instalación físico-locativa	Elemento generador	Daño a personas	Prioridad
Psicolaboral	Oficinas, campo, talleres y transporte	Trabajo bajo presión por la agilidad requerida para la solución de problemas; agilidad para la prestación del servicio.	Trastornos psicológicos, Estrés.	Baja
Físico- por temperatura efectiva de trabajo	Cabina de trenes durante la conducción.	Temperatura ambiente, que calienta las partes de la cabina.	Cáncer de piel y Discomfort	Baja
Físico químico - por incendio	Instalaciones físico de la Empresa, talleres, almacenes, campamento y campo.	Incendio de, vehículos de transporte automotor o instalaciones físicas propias o del entorno.	Quemaduras. Muerte.	Alto
Mecánico - por atrapamiento.	Carretera, accesos peatonales, entre vehículos y maquinarias	Al momento de transportar personal, en el desarrollo del trabajo y fuera de la zona del trabajo	Traumatismos y muerte	Alto
Público	Instalaciones físico, oficinas, talleres y transporte interno.	Condiciones de seguridad física, relaciones inter personales y colisiones.	Estrés, Lesiones varias y traumatismos Muerte	Alto
Biológico por contacto con fluidos corporales	Almacenes, talleres, campo, campamentos y lugares donde se encuentre el trabajador	Fluidos corporales de personas o animales, y manipulación de boquillas durante pruebas de alcoholemia.	Reacciones alérgicas. Enfermedades virales (Hepatitis A, B)	Media

ANEXO N° 5: PANEL FOTOGRAFICO







