

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y
RUTINARIO, DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE
TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA -
HUANCAVELICA”**

PRESENTADO POR:

Bach. SOLIS TUTAYA RICARDO DARIO

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y
RUTINARIO, DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE
TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA -
HUANCAVELICA”**

PRESENTADO POR:

Bach. SOLIS TUTAYA RICARDO DARIO

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2022

**HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO DE
SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

RANDO PORRAS OLARTE

ALCIDES LUIS FABIAN BRAÑEZ

VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

A mi madre, EVA TUTAYA GARMA, mujer incondicional que con su amor y paciencia me brindo siempre su incondicional apoyo y confianza en cada uno de mis pasos, quien sufrió junto a mí mis tristezas y se regocijo con mis alegrías.

A ti padre, LUIS ALBERTO SOLIS YEREN que me deja un vacío en el alma y me cuida ahora desde la eternidad.

A mis hermanos, el cual son la razón de levantarme cada día y así esforzarme por el presente y el mañana.

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES por las herramientas brindadas para poder desenvolverme en el área profesional.

A los catedráticos Ingenieros de la UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, alma mater quien me acogió en sus aulas durante mi formación universitaria, y la cual permitió poder lograr un sueño: convertirme en un profesional.

A mis señores padres por su apoyo incondicional y comprensión, por ser mi motivación, en cada paso que doy y por brindarme cada día su amor y respeto.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
INDICE DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE CUADROS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	11
INDICE DE ANEXOS	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
CAPITULO I	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1. PROBLEMA	17
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	18
1.1.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS	18
1.2. OBJETIVOS	18
1.2.1. OBJETIVOS GENERAL	18
1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
1.3. JUSTIFICACION	19
1.3.1. JUSTIFICACION PRACTICA	19
1.3.2. JUSTIFICACION METODOLOGICA	20
1.4. DELIMITACION	21
1.4.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL	21
1.4.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL	22
CAPITULO II	24
MARCO TEORICO	24
2.1. ANTECEDENTES	24
2.2. MARCO CONCEPTUAL	24
2.2.1 CARRETERAS	24
2.2.2. FISIOGRAFIA	26

CAPITULO III.....	32
METODOLOGIA.....	32
3.1. TIPO DE ESTUDIO	32
3.2 NIVEL DE ESTUDIO.....	32
3.3 DISEÑO DE ESTUDIO	32
3.4 TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS	33
CAPITULO IV	34
DESARROLLO DE INFORME.....	34
4.1 RESULTADO	34
4.2 DISCUSION DEL PROYECTO.....	73
4.2.1 FASE I ELABORACION DE PLAN DE TRABAJO	74
4.2.2 FASE II. MANTENIMIENTO PERIODICO	85
CONCLUSIONES	101
RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFIA.....	103
ANEXOS.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1.4-01 Tramo a Ejecutar	20
Cuadro 4.1-02 Espesor de Capa Nivelante	32
Cuadro 4.1-03 Resumen de Metrados	36
Cuadro 4.1-04 Ubicación Obra de Arte	40
Cuadro 4.1-05 Ubicación Obras de Drenaje	41
Cuadro 4.1-06 Ubicación y Tipo de Señalización	42
Cuadro 4.1-07 Ubicación de Centros Poblados	42
Cuadro 4.1-08 Relación de Canteras Ubicadas	52
Cuadro 4.1-09 Ensayos de Laboratorio	53
Cuadro 4.1-10 Clasificación de Materiales de Canteras	55
Cuadro 4.1-11 Datos de Cantera 01	56
Cuadro 4.1-12 Ubicación de Cantera 01	57
Cuadro 4.1-13 Datos de Cantera 02	57
Cuadro 4.1-14 Ubicación de Cantera 02	58
Cuadro 4.1-15 Datos de Cantera 03	58
Cuadro 4.1-16 Ubicación de Cantera 03	59
Cuadro 4.1-17 Ubicación de Fuentes De Agua	63
Cuadro 4.1-18 Rendimiento de Cantera	65
Cuadro 4.1-19 Resultados de Cantera	66
Cuadro 4.1-20 Estado de señalización informativa existente	68
Cuadro 4.1-21 Resumen de ubicación y estado de señalización informativa de localización tipo poste y panel existente	68

Cuadro 4.1-22 Resumen de ubicación y estado de señalización existente	68
Cuadro 4.1-23 Cuadro resumen de las alcantarillas ubicadas	69
Cuadro 4.1-24 Cuadro Resumen de las Cunetas Ubicadas	69
Cuadro 4.1-25 Ubicacion y Caracteristicas de Badenes	70
Cuadro 4.1-26 Resumen y ubicacion de Muros	70
Cuadro 4.2-01 Selección de Tipo de Terreno	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.4-01 Ubicación de la intervención del proyecto	22
Gráfico 2.2-01 Elementos de una Sección Típica	29
Grafico 4.1-01 Ubicación Nacional	34
Grafico 4.1-02 Ubicación Regional	35
Grafico 4.1-03 Ubicación Local	35
Grafico 4.1-04 Ubicación De Tramo a Ejecutar	36
Grafico 4.1-05 Seccion Sin Capa Nivelante	71
Grafico 4.1-06 Seccion con Capa Nivelante	71
Gráfico 4.2-01 Pendiente de tramo	82
Grafico 4.2-02 Evaluación de daño de Tramo	83
Grafico 4.2-02 Ubicación de Nueva Cantera.....	89

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 01 Estudio del afirmado para realizar el Plan de Trabajo	24
Foto 02 Estudio de afirmado	44
Foto 03 Vista de Ahuellamiento	45
Foto 04 Medida de profundidad de ahuellamiento	45
Foto 05 Medida de profundidad de ahuellamiento	46
Foto 06 Reconocimiento de Badenes	46
Foto 07 Reconocimiento de Cunetas	47
Foto 08 Reconocimiento de Capa nivelante	47
Foto 09 Medición de hundimiento en afirmado	48
Foto 10 Medición de Altura de Cunetas	48
Foto 11 Estado de Bombeo	49
Foto 12 Presencia de Encalamiento	49
Foto 13 Verificación del estado del tramo para identificar el tipo de deterioro	73
Foto 14 Identificación y pintado de las progresivas cada 50 metros	73
Foto 15 Identificación de las señalizaciones existentes	74
Foto 16 Identificación de las obras de arte para verificación de estado	74
Foto 17 Extracción de muestra de cantera	74
Foto 15 Identificación de las señalizaciones existentes	75
Foto 16 Identificación de las obras de arte para verificación de estado	75
Foto 17 Extracción de muestra de cantera	75
Foto 18 Identificación de fuentes de agua	76
Foto 19 Levantamiento topográfico.....	76
Foto 20 Instalación de cartel de obra	84
Foto 21 Traslado mediante cama baja	85
Foto 22 Pool de maquinarias operativas para inicio de trabajos	86
Foto 23 Ubicación de los puntos de control	87
Foto 24 Zaranda instalada en la nueva Cantera	88
Foto 25 Ubicación de nueva cantera	90
Foto 26 Ubicación de nueva cantera	90
Foto 27 Perfilado y Compactado de Subrasante en zonas de corte (m2)	91

Foto 28 Verificando puntos de control y pendiente de cunetas	91
Foto 29 Mantenimiento de Alcantarillas	92
Foto 30 Realizando el mantenimiento de badenes	93
Foto 31 Verificando Estado de Señalización.....	93
Foto 32 Hito kilométrico a retirar	94
Foto 33 Hito kilométrico según reglamento	94
Foto 34 Instalación de Nueva Señalización	95
Foto 35 Excavación con cincel.....	97
Foto 36 Colocación de arena calibrada	97
Foto 37 Pesado de Material Extraído	98
Foto 38 Pesado de material	99
Foto 39 Prueba de Densidad	100

INDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Metrados.....	93
Anexo 02: Presupuesto De Obra.....	94
Anexo 03: Demanda De Agua.....	95
Anexo 04: Informe De Ensayo.....	96
Anexo 05: Planos.....	97

RESUMEN

El presente informe de trabajo por suficiencia profesional parte de la problemática: ¿Cómo agilizar el acceso y mejorar el tránsito de compra y venta en SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO, CALLANCA, del distrito de Córdova, de la provincia de Huaytará, región Huancavelica?

El objetivo principal que se busca con la ejecución del proyecto es: mejorar el acceso a los Anexos para poder mejorar el movimiento económico del DISTRITO DE CORDOVA para mejorar la calidad de vida de los pobladores.

En el marco de las medidas de rápida ejecución e implementación dispuestas en el decreto de urgencia N°070-2020, se plantea la intervención del mantenimiento periódico y rutinario en la vía vecinal **EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA - HUANCVELICA** debiendo precisar que de acuerdo al Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial se considera que dicha intervención es primordial. En conclusión, el proyecto consiste de acuerdo a los Términos de Referencia mediante resolución Ministerial N°0339-2020-MTC/01.02, se establecen 03 fases para la ejecución del mantenimiento vial, tal como se detallan: FASE I. PLAN DE TRABAJO, FASE II. MANTENIMIENTO PERIODICO, FASE III MANTENIMIENTO RUTINARIO.

PALABRA CLAVE: MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

ABSTRACT

This work report for professional sufficiency starts from the problem: How to speed up access and improve the purchase and sale traffic in SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO, CALLANCA, in the district of Córdova, in the province of Huaytara, Huancavelica region?

The main objective that is sought with the execution of the project is: to improve access to the Annexes in order to improve the economic movement of the DISTRICT OF CORDOVA to improve the quality of life of the inhabitants.

Within the framework of the rapid execution and implementation measures provided in the emergency decree No. 070-2020, the intervention of periodic and routine maintenance on the EMP neighborhood road is proposed. HV-1008 - SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO - CALLANCA, CORDOVA - HUAYTARA - HUANCVELICA having to specify that according to the Highway Maintenance or Road Conservation Manual it is considered that said intervention is essential. In conclusion, the project consists in accordance with the Terms of Reference through Ministerial Resolution No. 0339-2020-MTC / 01.02, 03 phases are established for the execution of road maintenance, as detailed: PHASE I. WORK PLAN, PHASE II. PERIODIC MAINTENANCE, PHASE III ROUTINE MAINTENANCE.

KEYWORD: ROAD MAINTENANCE

INTRODUCCIÓN

Señor presidente del jurado examinador y señores miembros del jurado, presentamos a vuestro ilustrado criterios, el informe técnico de trabajo por suficiencia profesional titulada: **“EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO, DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA - HUANCAVELICA”** el cual se ha elaborado, según las normas emanadas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes.

El presente trabajo tiene la finalidad de determinar el mejoramiento del Sistema De Transitabilidad en las localidades de San Martin De Timpojpuquio Y Callanca el distrito de Cordova, en primer lugar, se realizó el reconociendo de terreno donde se ejecutaría dicho proyecto. Por todo esto, el informe del trabajo por suficiencia profesional para su mayor comprensión consta de cuatro capítulos, analizadas y distribuidos de la siguiente manera:

El Capítulo I, sobre la Descripción de la realidad de la problemática, la formulación del problema general y específicos, los objetivos de la investigación general y específicos, la justificación de la investigación, delimitaciones del estudio.

El Capítulo II, sobre el Marco Teórico, los Antecedentes de la Investigación y el marco conceptual.

El Capítulo III, sobre sobre la Metodología de la Investigación, el Tipo de estudio, el Nivel de Estudio, el Diseño del estudio, Técnicas e instrumento de recolección de datos.

El Capítulo IV: sobre los Resultados, los resultados del trabajo, la Discusión de resultados y culminando esta investigación esta las conclusiones recomendaciones, bibliografía y anexos.

En espera de su aprobación.

BACH. RICARDO DARIO SOLIS TUTAYA

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA

En el distrito de Córdova de la provincia de Huaytara, y los centros poblados de San Martín de Timpojuquio, Callanca y el anexo de Las Mercedes, existió por muchos años un tramo que une a estos anexos. Este camino vecinal beneficiaba a 2826 habitantes, las cuales se encuentran en situación de pobreza debido a los bajos rendimientos en sus actividades agrícola y ganaderas.

Considerando que existen accesos deficientes lo cual complicaba el tránsito. Como es de entender, el tramo al no haber tenido mantenimientos de ningún tipo de conservación adecuada, tiene una baja eficiencia de tiempos de tránsito debido a las malas condiciones en casi todo su recorrido; sumado a ello por las precipitaciones, el tránsito vehicular y el mismo tiempo de uso; estos inconvenientes, se plantean superar con el afirmado con su respectiva señalización durante 10.764 km a través del mantenimiento periódico y rutinario con la intervención de maquinaria pesada.

El planteamiento del proyecto considera la ejecución en 3 Fases:

FASE I.- ELABORACION DEL PLAN DE TRABAJO

Formulación de Plan de trabajo para la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario, elaborado por el contratista y suscrito con el ingeniero residente, está considerado en lo indicado en los términos de referencia, evaluando y determinando las canteras y los puntos de agua utilizados

FASE II.- EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO

El cual consistirá en la movilización y desmovilización de equipos, trazo y replanteo con equipo topográfico, utilizar material granular seleccionado para lograr una capa nivelante de $E=0.05$ M con un afirmado $E=0.15$ M, transporte de material granular mayor a 1km, transporte de material

excedente hasta 1km, reconfiguración de cunetas, instalación de postes kilométricos y señales preventivas de acuerdo al manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras del MTC¹.

FASE III.- EJECUCION DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO

Este mantenimiento durara 12 meses, cuya finalidad es conservar las condiciones de la vía contratada, llevándola a ejecutar de acuerdo al plan de trabajo guiado por el Manual de Mantenimiento o Conservación vial.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿CÓMO MEJORAR LA TRANSITABILIDAD Y LOS BAJOS RENDIMIENTOS GANADEROS DEL DISTRITO DE CORDOVA APLICANDO LAS NORMAS TECNICAS VIGENTES Y CONJUNTANDO LA INGENIERIA?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS

- a. ¿Cómo incrementar el nivel socioeconómico y la calidad de vida del poblador del distrito de Córdoba?
- b. ¿Cómo mejorar el sistema de camino vecinal, mediante mantenimiento periódico y rutinario Distrito De Córdoba?
- c. ¿Cómo garantizar la sostenibilidad del proyecto?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVOS GENERAL

- Recuperar la transitabilidad a nivel de afirmado del camino vecinal EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA.

¹ *Ministerio De Transportes y comunicaciones*

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Garantizar la seguridad del tránsito y la vida útil de la carretera, manteniendo el límite económico establecido por el tipo de camino.
- b. Lograr la integración socio-económica y política de los pobladores del campo con la ciudad y, por ende, a nivel nacional.
- c. Favorecer la economía familiar a través de la disminución del costo de operación del transporte terrestre tanto de productos como de pasajeros.

1.3. JUSTIFICACION

1.3.1. JUSTIFICACION PRACTICA

El presente Proyecto busca incrementar los rendimientos y productividad del desarrollo económico, tomando en cuenta el aprovechamiento potencial de ganadería y agrícola.

A la vez se pretende contribuir con los siguientes aportes:

- En el campo de la investigación; al desarrollar el presente proyecto, se estará poniendo en práctica los conocimientos teóricos y de investigación recibida en formación universitaria; así mismo se podrá adquirir nuevos conocimientos específicos que contribuirán posteriormente la parte académica de los futuros Ingenieros Civiles.
- Es recomendable conocer los recursos que limitan la zona de influencia, ingresos por habitantes que hacen que la necesidad de tener una arteria de comunicación en buenas condiciones, crezca al ritmo del número de habitantes que utilizaran la vía.

- En el aspecto técnico reduce el tiempo de conducción teniendo un afirmado según la normativa del M.T.C.², con la conservación de las obras de arte e instalación de señalizaciones de acuerdo al manual de dispositivos de control M.T.C.¹.
- Aporte socioeconómico, permitirá generar puestos de trabajo directo a los beneficiarios del mantenimiento con la ejecución del Proyecto, también permitiría incrementar la productividad en las áreas a cultivar, así mismo permitiendo mayores generaciones en la actividad principal que es la ganadería.

1.3.2. JUSTIFICACION METODOLOGICA

Las condiciones de este tramo a intervenir son deplorables y prácticamente se encuentra afectando el tránsito de las unidades que se trasladan hacia Callanca, el deterioro de esta infraestructura no es por el mal diseño o la construcción, sino que es debido al uso y daños que se presentan durante el paso de los años; en tiempo de lluvia este tramo ha sido afecto en mayor gravedad ya que vuelve el tramo peligroso y podrían ocurrir accidentes ya que la capa de rodadura esta desgastada, al pasar las temporadas de lluvias los pobladores realizan un mantenimiento sin algún conocimiento de las normativas por lo que agravan más el estado de esta. Para el mantenimiento periódico y rutinario del tramo de Córdova se plasman en factores como la deficiencia operacional de la vía de transporte de uso común, se hará la visita para la verificación in situ para iniciar con la F.A.S.E. I (Elaboración del plan de trabajo), se inspeccionará las canteras de donde se extraerá el material para el afirmado, se tomará las muestras y se llevaran a laboratorio, así como las tomas de los puntos de agua para poder ejecutar el proyecto.

Todos estos problemas antes mencionados están estrechamente ligados al empobrecimiento económico de los usuarios, considerando que el único acceso para estas poblaciones es esta y la condición del desarrollo

¹ *Ministerio De Transportes y comunicaciones*

económico y social de un distrito está estrechamente relacionado con la condición o estado de los sistemas carreteros. Todas las regiones crecen tanto en el ámbito cultural, social y económico, en la medida que exista mayor posibilidad de comunicación y traslado.

En base a la observación de la realidad de la zona en que se encuentra en el tramo, añadiendo a todo esto que no se ha realizado un adecuado mantenimiento con supervisión técnica, por los trabajos manuales de mantenimiento realizados por los propios usuarios donde originan deterioros por los cambios climáticos, drenaje, condiciones del suelo, tránsito de unidades pesadas(camiones), etcétera, por todo esto en esta experiencia, se proveerá de una descripción del concepto del mantenimiento periódico y rutinario poniendo un mayor énfasis en el colocado de afirmado

1.4. DELIMITACION

1.4.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL

El Perfil del presente Proyecto: **“MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO, DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA - HUANCAVELICA”**, consigue su viabilidad técnica en el decreto de urgencia N°0.7.0. – 2020 se autorizó la transferencia de partidas en el presupuesto del sector público para el año fiscal 2020 para la reactivación económica y atención de la población a través del empleo de mano de obra especializada y no especializada, Reglamento Nacional de Gestión de la Infraestructura Vial , aprobado con Decreto Supremo N° 0.3.4.- 2008-M.T.C.³ y sus modificatorias cuya competencia se encuentra a cargo de la Municipalidad Provincial de Huaytara, previa verificación de la necesidad de atención e intervención en dicho camino vecinal, debiendo precisar será primordial, con la finalidad de recupera los elementos que conforman la calzada , además de actividades necesarias para prevenir el

¹ *Ministerio De Economía Y Finanzas*

desarrollo de deterioros en todos los componentes de la infraestructura vial. Como es de conocimiento general el problema del recurso hídrico en el sector agropecuario se va agravando cada día dado la precaria condición tanto del agua en su cantidad, como la falta de una infraestructura adecuada, acorde y coherente con las nuevas tecnologías y la creciente demanda del propio sector; por ello cabe destacar que en la zona aún se mantienen canales con características rudimentarias con muchos años de antigüedad y problemas de pérdida de agua por efectos de filtración, evaporación, estancamiento permanente y desbordes, incidiendo directamente en desmedro de las zonas alejadas donde se siente la carencia del agua con mayor fuerza e imposible de garantizar mejores resultados en las campañas agrícolas.

CAMINO VECINAL QUE DEMANDA ATENCION DE MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO					
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	DESCRIPCION DEL TRAMO	KM	TIPO DE SUPERFICIE
Huancavelica	Huaytará	Córdova	EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA	10.764	AFIRMADO
TOTAL KM.				10.764	

Cuadro 1.4-1 Tramo a ejecutar

FASES	META	ACTIVIDADES
I	1.1 PLAN DE TRABAJO	Formulación del Plan de Trabajo para la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario.
FASES	META	ACTIVIDADES
II	2.1 MANTENIMIENTO PERIODICO	a) Ejecución del mantenimiento periódico b) Informes Mensuales c) Informe Final
FASES	META	ATIVIDADES
III	3.1 MANTENIMIENTO RUTINARIO	a) Ejecución del mantenimiento rutinario b) Informes Mensuales
	3.2 INVENTARIO DE CONDICION VIAL	c) Presentar el Informe de Condición Vial

1.4.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL

Los trabajos y estudios realizados para la ejecución del proyecto, se han efectuado en el distrito de Córdova, Provincia de Huaytará, Departamento de Huancavelica cuyas comunidades beneficiarias son Las Mercedes, San Martín De Timpojuquio y Callanca. La distancia a ejecutar es de 10.764 km.

Ubicación Política:

- ✓ Departamento : Huancavelica
- ✓ Provincia : Huaytará
- ✓ Distrito : Córdova
- ✓ Superficie : 104.59 km²
- ✓ Densidad de población : 27,4 /km²

Ubicación geográfica de la Zona del proyecto es:

- ✓ Coordenadas Geográficas : Latitud -14.04, Longitud -75.1853
14°2'24" Sur, 75°11'7"
- ✓ Altitud : 3,225 m.s.n.m.

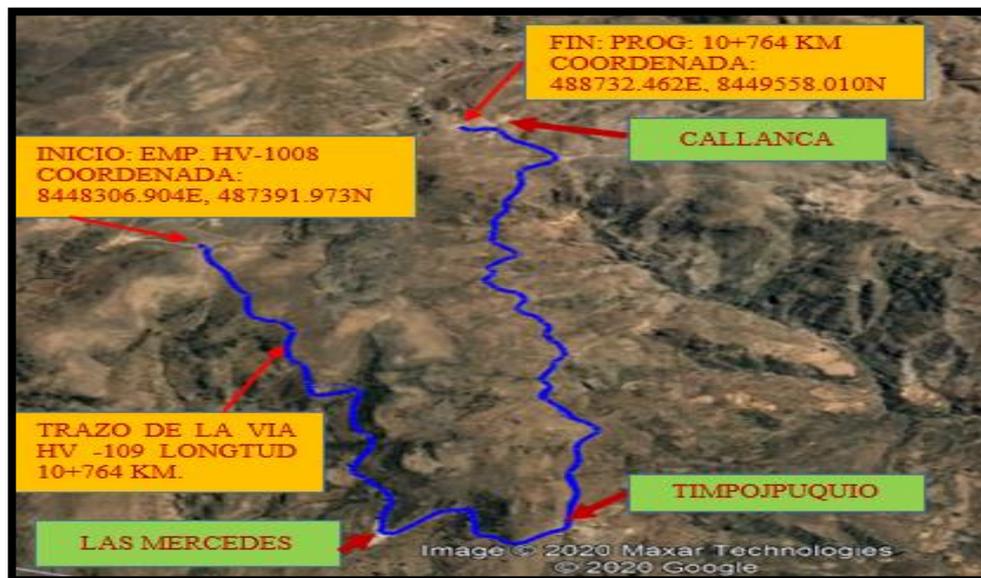


Gráfico 1.4-01 Ubicación de la intervención del proyecto

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

El Proyecto” **EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO, DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA - HUANCAVELICA**”, consigue su viabilidad técnica en el decreto de urgencia N°0.7.0.-2.0.2.0. se autorizó la transferencia de partidas en el presupuesto del sector público para el año fiscal 2.0.2.0. para la reactivación económica y atención de la población a través del empleo de mano de obra especializada y no especializada; de acuerdo al artículo 2.1. del Decreto de Urgencia N°0.7.0-2.0.2.0. se autorizó la transferencia de partidas en el presupuesto del sector público para el año fiscal 2020, así como la asignación de recursos en la fase de Formulación Presupuestaria para el Año Fiscal 2.0.2.1., a favor del Pliego Presupuestal Municipalidad Provincial de Huaytará, a través de P.R.O.V.I.A.S.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 CARRETERAS

Las vías de transporte están destinadas fundamentalmente a servir el tránsito de paso, a dar acceso a la propiedad colindante o bien dar un servicio que sea combinación de ambas posibilidades, Su función principal es dar acceso a la propiedad adyacente. La velocidad de circulación es una consideración secundaria y por tanto le corresponderán valores más bien bajos. Los caminos rara vez presentan problemas de congestión, pero es común que la evolución del tránsito de una vía construida inicialmente con una capa de grava llegue a justificar una superficie de rodadura pavimentada. En efecto, los volúmenes de tránsito pueden fluctuar entre varios cientos y algunos miles de

vehículos, pudiendo preverse problemas de congestión que obliguen a consultar ampliaciones a lo largo de la vida económica de la vía. Los caminos vecinales que se conectan a otros caminos, están destinados a dar servicio preferente a la propiedad adyacente.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la sub-rasante terminada, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto. Generalmente el afirmado que se especifica en esta sección se utilizará en carreteras que no van a llevar otras capas de pavimento. Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado.

El afirmado es la Capa compactada de material granular natural o procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables.



Foto 01 Estudio del afirmado para realizar el Plan de Trabajo

2.2.2. FISIOGRAFIA

Los riesgos geotécnicos que afectan al proyecto están asociados, básicamente, a procesos geodinámicos tanto externos como internos. Los procesos geodinámicos externos que afectan a todo el proyecto están asociados a las variaciones climáticas debido a que existen largos periodos de sequía y en épocas de lluvias torrenciales, lo que supone una intensa erosión de las riberas, favorece la caída de bloques y bolos del macizo rocoso meteorizado y grandes flujos de aluviales. En cuanto a los procesos geodinámicos internos, son los relacionados con la reactivación de estructuras preexistentes provocando sismos.

El Estudio Geotécnico realizado para el tramo se basa principalmente en el análisis de los trabajos de campo y de los resultados de laboratorio realizados en los meses de setiembre y octubre. Este análisis permite obtener las características geotécnicas del terreno y así poder realizar el estudio de los principales componentes de la carretera.

2.2.3. RELIEVE

Huancavelica se caracteriza por lo accidentado de su orografía. Hacia el oeste se encuentra la vertiente occidental, donde las montañas descienden sobre la costa formando una pendiente pronunciada.

Los ríos del departamento de Huancavelica se originan en las lagunas altoandinas y en los deshielos de los glaciares.

Las principales lagunas se concentran en las provincias de Castrovirreyna y Huaytará; las de mayor concentración de aguas son las de Choclococha, Orcococha, San Francisco y Pacococha. Choclococha (4 600 metros de altitud) es una laguna que está relacionada con los mitos cosmogónicos de Huancavelica. Sus nombres incluyen, en la mayoría de casos, la palabra quechua cocha, que significa lago o laguna. También existe en el departamento gran cantidad de puquios o manantiales, sobre todo en la provincia de Huaytará.

2.2.4. CLIMA

El clima de la zona de estudio las precipitaciones pluviales alcanzan 70 milímetros en los sectores más cercanos a la costa, mientras que en los pisos ecológicos de mayor altura (4 000 a 4 800 m.s.n.m.) llegan a los 800 milímetros. En los primeros meses de cada año, después llegan a sufrir sequías que afectan a la población .

La altura también determina las temperaturas, pues por cada 100 metros de incremento de la altitud , la temperatura desciende 0,47°C.

En el sector interandino, las precipitaciones son más abundantes, debido a que las altas cumbres atrapan las nubes cargadas de lluvias que los vientos alisios empujan desde la selva . La temporada de lluvias se inicia en octubre y se prolonga hasta abril, llegando a su pico en febrero.

En esta región la temperatura disminuye más rápido que en la vertiente occidental de los Andes, a razón de 0,71°C por cada 100 metros de incremento de la altitud.

2.2.5. SUELO

Los suelos del departamento de Huancavelica, por su material de origen, pueden ser agrupados en tres grupos suelos aluviales recientes , suelos aluviales antiguos y suelos residuales.

En Córdova comprende todos los suelos originados por sedimentos antiguos de los ríos que cruzaron algunas zonas de la provincia y que debido al socavamiento de los cauces o movimientos orogénicos y pirogénicos , han alcanzado alturas que van desde 10 hasta 20 metros, por lo que se les considera como terrazas medias y altas de la zona de estudio. En general son suelos profundos , de textura moderadamente fina a fina, topografía plana a ligeramente ondulada, drenaje bueno a

moderado, y de fertilidad natural baja. Debido a la erosión pluvial a que han estado sometidas, estas terrazas medias y altas, se han ido disectado y profundizando poco a poco hasta llegar a formar, en muchos casos, colinas bajas.

2.2.6. VEGETACION

Se registraron 134 especies de plantas vasculares (Monilófitos, Gimnospermas, Eudicotiledoneas y Monocotiledoneas) en 60 géneros y 23 familias.

Las Eudicotiledóneas fueron el grupo dominante con el 74% del total de familias reportadas, 81% en géneros y 76% en especies; seguidas por las Monocotiledoneas con el 12.95% del total de familias, 12.95% de géneros y 20.98% de las especies. Los Monilófitos (helechos) estuvieron escasamente representados por dos familias (8.89%), dos géneros (2.96%) y dos especies (1.02%), mientras que para estas altitudes registramos solo un representante de las gimnospermas (*Ephedra rupestris*).

Las familias con mayor número de géneros y especies fueron ocho. La familia Asteraceae fue la más diversa, con 21 géneros y 52 especies, seguida por las Poaceae (6/27), Brassicaceae (5/12), Caryophyllaceae (4/9), Malvaceae (1/8), Caprifoliaceae (3/8), Apiaceae (3/4) y Fabaceae (2/4). Estas ocho familias representaron el 72.96% de géneros y el 86.87% en especies. Las familias Asteraceae y Poaceae en conjunto representaron el 42.9% del total de géneros y el 56.8% de las especies.

2.2.7. PROVIAS

El PROVIAS DESCENTRALIZADO es una Unidad Ejecutora del Ministerio de Transportes y Comunicaciones adscrito al Despacho Viceministerial de Transportes, encargada de las actividades de preparación, gestión, administración y de ser el caso ejecución de proyectos y programas de infraestructura de transporte departamental y rural en sus distintos modos;

así como el desarrollo y fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión descentralizada del transporte departamental y rural.

El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado – PROVIAS DESCENTRALIZADO fue creado por fusión de PROVÍAS DEPARTAMENTAL y PROVÍAS RURAL bajo la modalidad de fusión por absorción, mediante Decreto Supremo N°0.2.9.-2.0.0.6.-M.T.C del 12 de agosto de 2006.

2.2.8. DESCRIPCION DE CAMINO NO PAVIMENTADO

Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones .

El afirmado consiste en una capa compactada de material granular natural o procesada, con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito .

Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad del flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan con amplitud en el cálculo de flujo. Para secciones de canal regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección . La forma más conocida de la sección transversal de un canal es la trapecial.

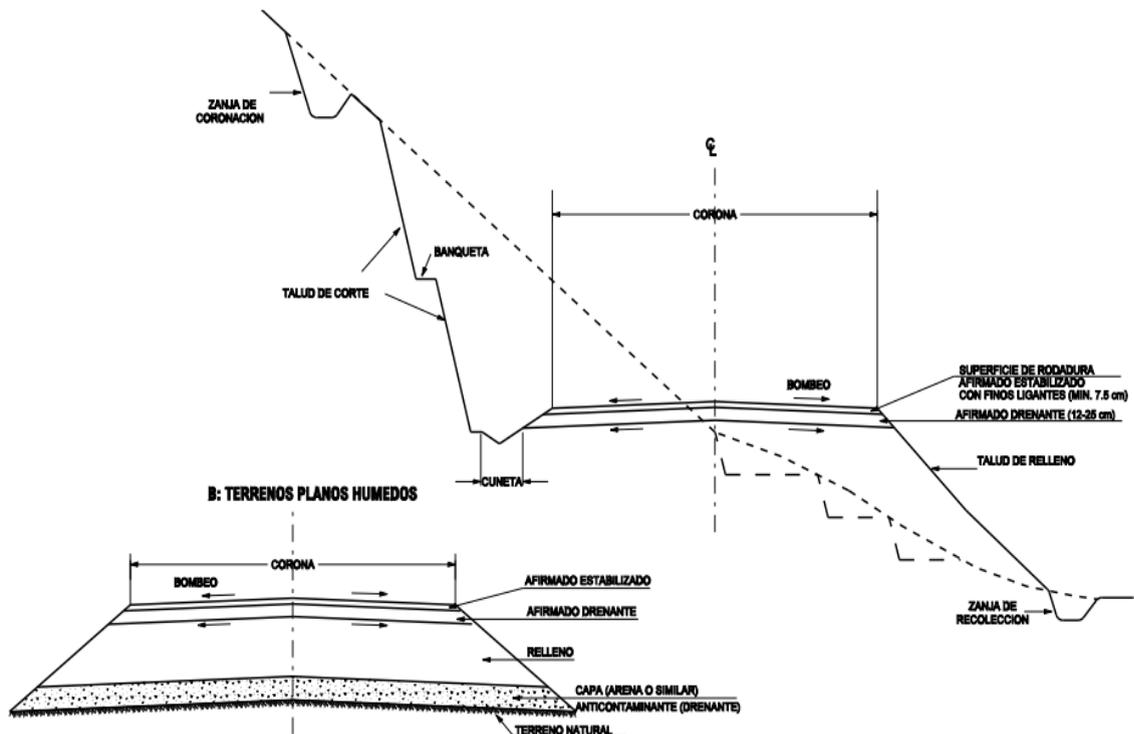


Gráfico 2.2-1 Elementos de una Sección Típica

- **Drenaje del agua que escurre superficialmente** • **FUNCIÓN DEL BOMBEO Y DEL PERALTE.** “La eliminación del agua de la superficie del camino se efectúa por medio del bombeo en las secciones en tangente y del peralte en las curvas”, provocando el escurrimiento de las aguas hacia las cunetas.
- **Cunetas:** Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de los taludes de corte . El ancho es medido desde el borde de la subrasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior . La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la subrasante el fondo o vértice de la cuneta.
- **Zanjas de coronación** • **UBICACIÓN DE LAS ZANJAS DE CORONACION** Cuando se prevea que el talud de corte está expuesto a

efecto erosivo del agua de escorrentía, se deberá diseñar zanjas de coronación.

- **Alcantarillas de Paso y Alcantarillas de Alivio • TIPO Y UBICACIÓN.**

El tipo de alcantarilla deberá de ser elegido en cada caso teniendo en cuenta el caudal a eliminarse, la naturaleza y la pendiente del cauce; y el costo en relación con la disponibilidad de los materiales. La cantidad y la ubicación serán fijadas en forma de garantizar el drenaje, evitando la acumulación excesiva de aguas. Además, en los puntos bajos del perfil debe proyectarse una alcantarilla de alivio, salvo solución alternativa.

- **Badenes:** Los badenes son una solución satisfactoria para los cursos de agua que descienden por pequeñas quebradas. Descargando esporádicamente caudales con fuerza durante algunas horas, en épocas de lluvia y arrastrando materiales sólidos. Los badenes tienen como superficie de rodadura una capa de empedrado de protección o cuentan con una superficie mejorada formada por una losa de concreto. Evitar la colocación.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación es APLICADA, se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado, es decir, busca la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades concretas, proporcionando una solución a problemas del sector social o productivo.

Tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico.

3.2 NIVEL DE ESTUDIO

El nivel de investigación empleado es el EXPLICATIVO, el nivel explicativo busca especificar propiedades, características y rasgos importantes en la obra **“EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO, DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA - HUANCVELICA”**

3.3 DISEÑO DE ESTUDIO

El diseño es de experimental cualitativo lo cual; permite e incluso estimula la realización de ajustes, a fin de sacar provecho a la información reunida en las fases tempranas de su realización.

3.4 TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS

Para desarrollar las actividades de ejecución y operación del proyecto se deberá contar con la intervención de personal calificado que garantice el correcto desarrollo de sus funciones asignadas. La calidad del personal que interviene, también debe manifestarse en la generación de niveles de coordinación interinstitucional: de cooperación, trabajo, concertación e intercambio de experiencias. Se deberá contratar al Ejecutor y a la Supervisión de Obra de acuerdo a los requerimientos de este tipo de obra.

La responsabilidad directa de la ejecución estará a cargo del equipo técnico conformado por: un Ing. Civil, Colegiado y Habilitado por el C.I.P., con una experiencia comprobada mínima de trabajos similares (especialista en Obras carreteras) que asumirá la responsabilidad de la obra. La Supervisión y/o Inspección estará a cargo de un Ing. Civil de amplia experiencia comprobada en trabajos similares (especialista en carreteras), así mismo P.R.O.V.I.A.S. supervisará según sus cronogramas los trabajos que se realicen, directamente y permanentemente por la ejecución de la obra y cumplimiento de los aspectos técnicos y plazos de contrato.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE INFORME

4.1 RESULTADO

La alternativa de solución planteada en el presente servicio es convencional, porque utiliza los materiales granulares gravosos de características físico-mecánicas considerados por las metodologías tradicionales como capas para carreteras no pavimentadas (afirmado).

Las características físico-mecánicas que debe cumplir los materiales seleccionados como: granulometría, límite líquido, índice de plasticidad, están establecidos en la sección 5 Informes de Canteras y Fuentes de Agua.

Los espesores a colocar para la capa de rodadura del Camino Vecinal: "EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 - CALLANCA", es:

TRAMO	Espesor Capa de Rodadura (cm)
Km 0+000 – km 10+764	0.15 cm.

Cuadro 4.1-1 Espesor Capa de Rodadura

El proceso constructivo se ejecutará con los métodos y equipos convencionales: motoniveladora, camión cisterna, rodillo liso vibratorio , camión volquete; que están descritos en las especificaciones técnicas del servicio.

Los materiales a emplear en la reposición de la capa de rodadura será La Mezcla de: la Cantera 01 Km 1+050 (100%), con Cantera 02 km 5+000 (100%) y Cantera 03 km 7+600 (100%).

El principal objetivo del presente plan de trabajo, es determinar las condiciones del mantenimiento de manera de devolver a la capa de rodadura las condiciones de la última INTERVENCION.

Cabe mencionar que los puntos no contemplados en las Especificaciones del presente plan de servicio, deben estar en concordancia con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras del M.T.C. (E.G. – 2013).

La buena calidad y permanencia depende que se efectúe un Control permanente y oportuno de los parámetros de calidad de los materiales antes y durante la ejecución (proceso constructivo). Por lo tanto, deberán aplicar en

forma estricta y adecuada las técnicas y procedimientos utilizados en Ingeniería para la explotación de Bancos de Materiales canteras, fundamentalmente teniendo siempre en consideración la variabilidad horizontal y vertical que presentan las mismas por su origen, así como el control permanente de las propiedades físico – mecánicas de los materiales de aporte en relación con los volúmenes explotados.

4.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

**“EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO,
DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO –
CALLANCA, CORDOVA – HUAYTARA - HUANCVELICA”**

4.1.2. UBICACIÓN

Región : HUANCVELICA

Provincia : HUAYTARA

Distrito : CORDOVA

Localidades : LAS MERCEDES, SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO
Y CALLANCA

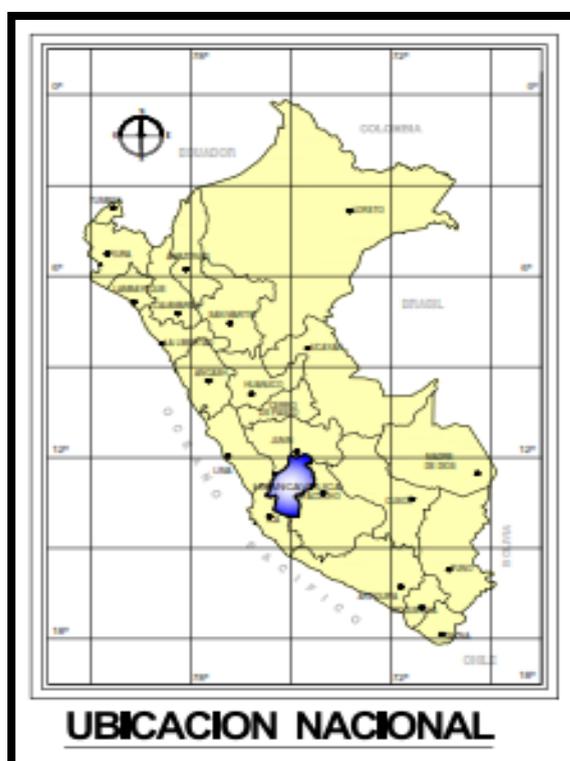


Grafico 4.1-01 Ubicación Nacional

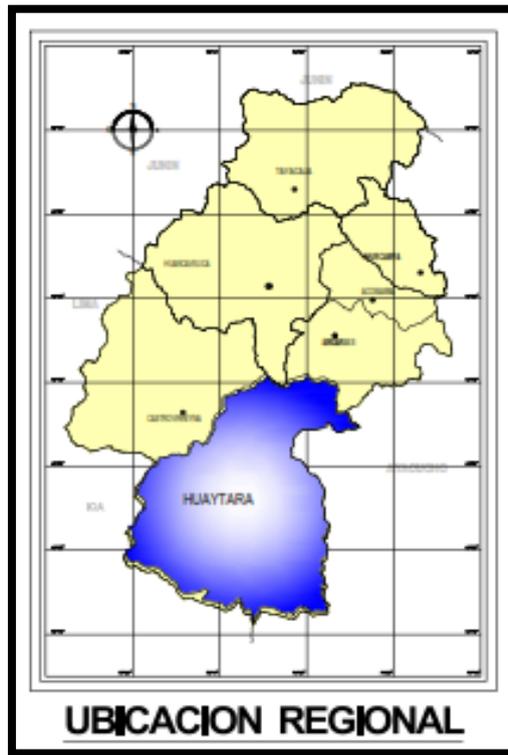


Grafico 4.1-02 Ubicación Regional



Grafico 4.1-03 Ubicación Local



Grafico 4.1-04 Ubicación del Tramo a Ejecutar

4.1.3. RESUMEN DE LOS METRADOS A EJECURASE

Cabe precisar, que solo se está interviniendo en la reposición del afirmado, el cual garantizará la Transpirabilidad del camino vecinal: “EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 - CALLANCA”, de 10+764 km de longitud.

MANTENIMIENTO PERIÓDICO

RESUMEN DE METRADOS

"SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 - CALLANCA, DISTRITO DE CORDOVA - HUAYTARA - HUANCVELICA"

Ciente: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAYTARA

FECHA: 04/09/2020

Ubicacion: HUANCVELICA-HUAYTARA-CORDOVA

ITEM	DESCRIPCION	und	TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES		
1.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	Glb	1.00
1.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	10.764
2	PAVIMENTOS		
2.01	CAPA NIVELANTE E=0.05 M	m3	-
2.02	MATERIAL GRANULAR DE CANTERA E=0.15 M	m3	7,029.47
3	TRANSPORTE		
3.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1 KM	M3K	5,750.68
3.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR MAYOR A 1 KM	M3K	2,335.67
3.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1 KM	M3K	1,836.00
3.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE MAYOR A 1KM	M3K	4,212.00
4	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
4.01	RECONFORMACION DE CUNETAS	ml	10,764.00
5	SEÑALIZACION		
5.01	INSTALACION DE POSTES KILOMETRICOS	und	11.00
5.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	16.00
5.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	2.00
5.01	SEÑALES INFORMATIVAS	und	3.00
6	IMPACTO AMBIENTAL		
6.01	RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS OCUPADAS	HA	0.6459
7	EMERGENCIA SANITARIA		
7.01	EMERGENCIA SANITARIA COVID 19	GLB	1.00

Cuadro 4.1-2 Resumen de Metrados

4.1.4. CAPA DE PAVIMENTO

La alternativa de solución planteada en el presente servicio es convencional, porque utiliza los materiales granulares gravosos de características físico-mecánicas considerados por las metodologías tradicionales como capas para carreteras no pavimentadas (afirmado).

Las características físico-mecánicas que debe cumplir los materiales seleccionados como: granulometría, límite líquido, índice de plasticidad, están establecidos en la sección 5 Informes de Canteras y Fuentes de Agua.

Los espesores a colocar para la capa de rodadura del Camino Vecinal: “EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 - CALLANCA”.

El proceso constructivo se ejecutará con los métodos y equipos convencionales: motoniveladora, camión cisterna, rodillo liso vibratorio, camión volquete; que están descritos en las especificaciones técnicas del servicio.

Los materiales a emplear en la reposición de la capa de rodadura será La Mezcla de: la Cantera 01 Km 1+050 (101%), con Cantera 02 km 5+000 (101%) y Cantera 03 km 7+600 (101%).

El principal objetivo del presente plan de trabajo, es determinar las condiciones del mantenimiento de manera de devolver a la capa de rodadura las condiciones de la última INTERVENCION.

Cabe mencionar que los puntos no contemplados en las Especificaciones del presente plan de servicio, deben estar en concordancia con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras del M.T.C. (E.G. – 2013).

Se ha definido los ejes de los canales desde la toma de captación y sus ramales lo que explica el plano topográfico desarrollando un plano entre la relación de terreno de eje de canal y rasante, por lo que se calcula el volumen

de corte y relleno de tierra, así como las gradientes y clasificación de materiales, en los planos se describe con progresivas cada 20 m.

4.1.5 ESTUDIO TOPOGRAFICO

4.1.5.1 DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO

El tramo se inicia en el E.M.P H.V. – 1.0.0.8., el camino tiene una orientación SE hasta la progresiva (Km 5+100) SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO para finalmente tener una orientación NE hasta llegar a la progresiva (Km 10+764) CALLANCA.

4.1.5.2 DESCRIPCION DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Para realizar el levantamiento topográfico se contó con una brigada de topografía que tuvo a su cargo el levantamiento del eje mediante el uso de los siguientes equipos, materiales y recursos humanos.

Brigada de topografía:

- Topógrafo
- Asistente de topógrafo (libretista)
- 02 personales (wincheros)

Materiales y equipos:

- GPS
- Camioneta 4x4
- Wincha de 60 mts
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo

Con la ayuda del Equipo G.P.S. y una camioneta se realizó un recorrido de todo el tramo, efectuando el levantamiento del eje del camino, posteriormente en gabinete se desarrolló un alineamiento del eje del camino vecinal, en el que se pudo determinar el estacado de la vía, con los puntos de las estacas

guardadas en el equipo se procedió a realizar el levantamiento de las estructuras más importantes existentes, tales como puentes, pontones, obras de arte, señalización, puntos relevantes y demás, para contar posteriormente con una base de datos adecuada, para determinar las progresivas cada 50 metros se contó con el apoyo de W.I.N.C.H.A. DE 60 metros. así mismo se determinó la ubicación de centros poblados, canteras, fuentes de agua, toda esta información está incluida en el plano clave.

Por tratarse de una intervención a nivel de mantenimiento vial la información recopilada en el levantamiento topográfico refleja con exactitud la ubicación y presencia de los elementos conformantes de la vía. Los trabajos de topografía han sido realizados en concordancia con la práctica de la ingeniería y a las recomendaciones contenidas en la normativa vigente.

Para la obtención de la Poligonal de la ruta, se utilizó un G.P.S. marca G.A.R.M.I.N. (G.P.S.M.A.P. 76CSx), con captación de 12 canales satelitales y una precisión de 3 metros del punto, realizándose juegos de lecturas tales como el trazo real del tramo longitudinalmente, así como coordenadas y cotas de cada punto. Con estas mediciones se pudieron determinar las coordenadas de la poligonal y que en plano clave lo presentamos.

Los datos adquiridos del trazo han sido procesados simultáneamente al levantamiento topográfico, mediante el Software AutoCAD Civil 3D.

El trazo materia del presente estudio, mantiene la geometría actual de la vía vecinal existente, conservando básicamente las características geométricas en planta y en perfil, en su totalidad. Cabe mencionar que la orografía que presenta este tramo es de tipo 1,2 y 3. Así mismo podemos describir la topografía de la siguiente manera: de superficie plana, sinuosidad media, ondulado medio, un pequeño tramo accidentado.

Es debido mencionar que el tramo camino vecinal: EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 – CALLANCA km 10+764, se repondrá una capa de afirmado, puesto que esta

tiene antecedentes de Rehabilitación y se encuentra en malas condiciones para Mantenimiento Periódico y Rutinario.

Las restricciones que plantean las normas no son rígidas si encontramos soluciones técnicas adecuadas en zonas críticas o extremas, para ello se debe tener en cuenta las condiciones extremas entre lo planteado y lo exigido para conseguir los objetivos del proyecto, es necesario indicar que el Camino Vecinal: EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 – CALLANCA km 10+764, está clasificado como camino de bajo tránsito, factor importante para determinar condiciones mínimas de transpirabilidad. Se considera una velocidad directriz de 25 km/hr. Para una carretera de tercer orden.

Las características geométricas de la vía ya están determinadas y ejecutadas en su rehabilitación ahora en su MANTENIMIENTO PERIÓDICO, se mantendrán según el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo volumen de Transito.

Asimismo, en forma concordante a los términos de referencia y a su clasificación de Ruta respectiva, correspondiente a la Ruta vecinal HV – 109 (EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 – CALLANCA km 10+764). Siendo el objetivo de mejorar las características de la superficie de rodadura actuales, tratando de mantener el trazo actual, en atención a los lineamientos y de la correcta obtención de información de campo, el adecuado diseño en función de la metodología desarrollada y a la aplicación de las normas vigentes.

Progresiva	Tipo	Material	Observaciones / Comentarios
3+000	10	5	Requiere Mejoramiento
3+650	10	5	Requiere Mejoramiento
3+850	10	5	Requiere Mejoramiento

Cuadro 4.1-3 Ubicación Obras de Arte

Ubicación de Obras de drenaje

Progresiva	Clase	Material	Observaciones/Comentarios
0+070	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
0+180	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
0+500	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
0+900	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
1+050	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
1+400	6	1	Requiere limpieza y mejoramiento.
2+020	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
2+500	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
2+800	6	1	Requiere limpieza y mejoramiento.
3+350	6	1	Requiere limpieza y mejoramiento.
4+100	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
5+100	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
5+800	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
6+700	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
7+700	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
7+800	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
8+00	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
8+200	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
8+360	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
8+760	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
8+900	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.
10+400	12	2	Requiere limpieza y mejoramiento.

Cuadro 4.1-4 Ubicación de Obras de Drenaje

Para levantar información topográfica referente a la señalización, apoyados en los puntos base kilométricos guardados en el equipo se ubicó la progresiva exacta en la que se presentan las señales, tanto preventivas como informativas. Los detalles del estado de las señales y mecanismos de control de tránsito se encuentran explicadas en el informe de Señalización.

4.1.5.3 UBICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS E INFORMATIVAS (DE CORRESPONDER).

Progresiva	Tipo de Señalización		
0+070	2	5+150	3
0+200	4	6+100	4
1+260	4	6+600	3
1+700	4	7+000	2
2+000	2	7+100	4
2+400	2	7+900	4
3+100	2	8+000	2
3+200	2	8+500	2
3+300	2	8+750	2
4+100	4	9+000	4
4+200	2	9+700	2
4+400	2	10+000	4
5+000	1	10+200	3
5+100	4	10+350	1

Cuadro 4.1-5 Ubicación y tipo de señalización

Así mismo, se determinó la ubicación de los centros poblados y desvíos a centros poblados.

Progresiva	Nombre
3+700	LAS MERCEDES
5+100	DV HACIA SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO
10+764	CALLANCA

Cuadro 4.1-6 Ubicación de Centros Poblados

La orografía del terreno, pendientes máximas y mínimas se obtuvieron como resultado del levantamiento topográfico y trabajo en gabinete, así mismo la sinuosidad del camino se puede observar detalladamente en el plano clave conformante de este estudio, a continuación, se detallan las características topográficas más relevantes del camino vecinal.

4.1.6 ESTUDIO DE AFIRMADO

4.1.6.1 EVALUACIÓN DEL SUPERFICIE DE RODADURA EXISTENTE

A continuación, se exponen los aspectos que incluyó la evaluación de la condición actual de la superficie de rodadura del camino vecinal: “EMP. HV – 1008 – (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 – CALLANCA”, de una longitud de 10+764 Km.

4.1.6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODADURA

PROGRESIVA	DESCRIPCION
<p>Km 00+000 – km 1+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 4cm.</p> <div data-bbox="791 1435 1302 1818" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Foto 02 Estudio de afirmado</p>

<p>Km 1+000 – km 2+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 4cm.</p> <div data-bbox="778 515 1316 873" data-label="Image"> </div> <p>Foto 03 Vista de Ahuellamiento</p>
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROGRESIVA	DESCRIPCION
<p>Km 2+000 – km 3+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 4cm.</p> <div data-bbox="790 1473 1305 1803" data-label="Image"> </div> <p>Foto 04 Medida de profundidad de ahuellamiento</p>

<p>Km 3+000 – km 4+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 3cm.</p>  <p>Foto 05 Medida de profundidad de ahuellamiento</p>
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROGRESIVA	DESCRIPCION
<p>Km 4+000 – km 5+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 4cm.</p>  <p>Foto 06 Reconocimiento de Badenes</p>

<p>Km 5+000 – km 6+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 3cm.</p>  <p>Foto 07 Reconocimiento de Cunetas</p>
<p>PROGRESIVA</p>	<p>DESCRIPCION</p>
<p>Km 6+000 – km 7+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 4cm.</p>  <p>Foto 08 Reconocimiento de Capa nivelante</p>

<p>Km 7+000 – km 8+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 3cm.</p>  <p>Foto 09 Medición de hundimiento en afirmado</p>
<p>PROGRESIVA</p>	<p>DESCRIPCION</p>
<p>Km 8+000 – km 9+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 4cm.</p>  <p>Foto 10 Medición de Altura de Cunetas</p>

<p>Km 9+000 – km 10+000</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 3cm.</p>  <p>Foto 11 Estado de Bombeo</p>
<p>PROGRESIVA</p>	<p>DESCRIPCION</p>
<p>Km 10+000 – km 10+764</p>	<p>Descripción: El afirmado en mal estado de conservación, predomina la erosión, encalamiento y los ahuellamientos en la superficie de rodadura espesor 4cm.</p>  <p>Foto 12 Presencia de Encalamiento</p>

4.1.6.2 CAPA NIVELANTE

Luego de la evaluación superficial de la capa de rodadura o superficie de rodadura existente, se analizó la necesidad de colocar Capa Nivelante lo cual, durante el inventariado de la vía a intervenir se puede corroborar mediante las fotos del informe topográfico que NO ES NECESARIO LA COLOCACIÓN DE UNA CAPA NIVELANTE, puesto que la vía no está deteriorada en su mayor parte, ni presenta puntos críticos donde podría ponerse esta capa.

Con el escariado de carretera con motoniveladora se puede nivelar al nivel hasta la subrasante en todo el tramo a ejecutar, esta actividad está sustentada con la evaluación superficial realizada (descripción y vistas fotográficas), y no es necesario la colocación de una capa nivelante.

4.1.7 METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

4.1.7.1 Canteras

Reconocimiento de campo en lugares circundantes a la franja del tramo, fijando áreas donde existan materiales cuyas características son aparentes para su explotación y por consiguiente para su empleo como afirmado para el camino vecinal.

La metodología para la identificación y exploración de canteras consiste en ubicar bancos de materiales con los volúmenes necesarios para el trabajo, estas se exploran mediante sondajes tipo trincheras de 1.5 m como mínimo para poder calcular la potencia de la cantera; de las trincheras exploradas se obtiene muestras representativas de material de cada estrato encontrado, las cuales se identifican y embalan en bolsas de polietileno para que posteriormente sean enviados al laboratorio de mecánica de suelos.

4.1.7.1.1 Estudio De Canteras

Los trabajos de mecánica de suelos realizados en canteras se desarrollaron con la finalidad de investigar las características de los materiales que permitan establecer que canteras serán utilizadas como capa estructural (afirmado) que servirá como superficie de rodadura. Seleccionando únicamente aquellas que demuestren que la cantidad y calidad del material existente sean los adecuados y suficientes para la construcción de la vía para la ejecución de las partidas inmersas en el presente mantenimiento vial.

Los trabajos de campo se orientan a explorar el sub suelo, mediante la ejecución de calicatas en el área en estudio de las canteras. Se tomaron muestras disturbadas de cada una de las exploraciones ejecutadas, las mismas que fueron remitidas al laboratorio para sus análisis correspondientes.

Los trabajos de laboratorio se orientarán a determinar las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos del muestreo, que servirán de base para determinar las características de cada tipo de cantera, mezclas y definir su uso como afirmado u otros fines.

4.1.7.1.2 Ubicación de las Canteras Muestreadas

Se realizó el levantamiento con G.P.S. de las canteras las cuales van a ser utilizadas en el mantenimiento vial para de esta manera determinar los usos, volumen y potencia del banco de materiales, de igual manera se delimitó a través de coordenadas U.T.M. dichas canteras. A continuación, se presenta los cuadros con la limitación de las canteras para ambos sub tramos.

La ubicación de las canteras se presenta en los siguientes cuadros:

<u>CANTERA N° 01</u>	
Progresiva Km 1+050, Acceso de 20 lado derecho de la via principal.	
COORDENADAS	: 487871.619E, 8447492.755N
COTA	: 3490.232 m.s.n.m.
AREA DELIMITADA PARA EXPLOTACION: 1059.95 m ²	
USO: Extracción de Material Afirmado Granular	
VOLUMEN A UTILIZAR: 1937.5125 m ³	
POTENCIA BRUTA: 2650 m ³	
POTENCIA NETA: 2600m ³	

Cuadro 4.1-7 Datos De Cantera 01

CANTERA N° 01		
VERTICES PERIMETRICOS		
VERTICES	ESTE	NORTE
A	487894.417	8447491.262
B	487863.479	8447470.027
C	487848.822	8447496.059
D	487873.321	8447515.484
AREA	1059.95 m ²	
PERIMETRO	130.79 ml	

Cuadro 4.1-8 Ubicación De Cantera 01

<u>CANTERA N° 02</u>	
Progresiva Km 5+000, Acceso de 20 metros en pie de carretera lado derecho.	
COORDENADAS	: 489183.444E, 8445268.401N
COTA	: 3257.051 m.s.n.m.
AREA DELIMITADA PARA EXPLOTACION: 1323.97 m ²	
USO: Extracción de Material Afirmado Granular	
VOLUMEN A UTILIZAR: 2376.66	
POTENCIA BRUTA: 3310 m ³	
POTENCIA NETA: 3250 m ³	

Cuadro 4.1-9 Datos De Cantera 02

CANTERA N° 02		
VERTICES PERIMETRICOS		
VERTICES	ESTE	NORTE
A	489155.580	8445271.692
B	489174.432	8445245.367
C	489211.309	8445267.010
D	489191.655	8445291.435
AREA	1323.97 m ²	
PERIMETRO	147.61 ml	

Cuadro 4.1-10 Ubicación De Cantera 02

<u>CANTERA N° 03</u>	
Progresiva Km 7+600, Acceso de 20 metros en pie de carretera lado derecho.	
COORDENADAS	: 489129.060E, 8447520.112N
COTA	: 3275.533 m.s.n.m.
AREA DELIMITADA PARA EXPLOTACION: 1086.57 m ²	
USO: Extracción de Material Afirmado Granular	
VOLUMEN A UTILIZAR: 2651.67 m ³	
POTENCIA BRUTA: 3500 m ³	
POTENCIA NETA: 3400 m ³	

Cuadro 4.1-11 Datos De Cantera 03

CANTERA N° 03		
VERTICES PERIMETRICOS		
VERTICES	ESTE	NORTE
A	489144.683	8447501.181
B	489122.011	8447495.467
C	489113.437	8447540.141
D	489138.260	8447544.756
AREA	1086.57 m ²	
PERIMETRO	138.16 ml	

Cuadro 4.1-12

4.1.7.1.3 Descripción De Las Canteras Muestreadas

Las canteras a ser usadas en el camino vecinal fueron evaluadas para verificar la calidad, potencia, rendimiento y accesibilidad, estado de las vías de acceso y por su situación legal (libre disponibilidad)

De igual manera se calculó el volumen de material utilizable y desechable, el periodo y oportunidad de utilización y el rendimiento para cada uso. Se reconoció el proceso de explotación y su disponibilidad para proporcionar los distintos materiales para ser utilizados.

La calidad de los agregados de las Canteras estará dada por el cumplimiento de la totalidad de las Especificaciones Técnicas de acuerdo al uso que se propone .

En los párrafos siguientes se describirán las canteras que se proponen para ser utilizadas en la ejecución del mantenimiento vial:

Se seleccionaron únicamente aquellas que demostraron calidad y cantidad de material existente , ya que estas canteras son adecuadas y suficientes.

A continuación, se describen las canteras que se proponen para ser utilizadas en la presente ejecución del mantenimiento vial:

CANTERA 01: KM 1+050

COORDENADAS : 487871.619E, 8447492.755N

UBICACIÓN : La cantera está ubicada a la altura del km 1+050, lado Derecho del camino en estudio.

ACCESO : A la cantera se accede mediante VIA PRINCIPAL

DESCRIPCION DE LOS AGREGADOS : Los materiales de la cantera corresponden a un material GRANULAR; la cual esta propuesta para

ser empleada como material de la capa de rodadura.

ÁREA	: 0.10599 ha
PROFUNDIDAD	: 1.83 m
POTENCIA	: 2650 m3
RENDIMIENTO	: 95 % para Afirmado 100 % para Relleno
USOS	: Afirmado y Relleno.
TRATAMIENTOS	: Para su empleo en afirmado y relleno, los materiales deben ser zarandeados para eliminar las gravas de tamaño mayor a 2", según especificación.
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	: Todo el año
EXPLOTACIÓN	: MATERIAL GRANULAR AFIRMADO
PROPIETARIO	: COMUNIDAD DE LAS MERCEDES
CANTERA 02: KM 5+000	
COORDENADAS	: 489183.444E, 8445268.401N
UBICACIÓN	: La cantera está ubicada a la altura del km 5+000, lado Derecho del camino en estudio.
ACCESO	: A la cantera se accede mediante VIA PRINCIPAL

DESCRIPCION DE LOS AGREGADOS : Los materiales de la cantera corresponden a un material GRANULAR; la cual esta propuesta para ser empleada como material de la capa de rodadura.

ÁREA : 0.132397 ha

PROFUNDIDAD : 1.80 m

POTENCIA : 3310 m3

RENDIMIENTO : 98 % para Afirmado
100 % para Relleno

USOS : Afirmado y Relleno.

TRATAMIENTOS : Para su empleo en afirmado y relleno, los materiales deben ser zarandeados para eliminar las gravas de tamaño mayor a 2", según especificación.

PERIODO DE EXPLOTACIÓN : Todo el año

EXPLOTACIÓN : MATERIAL GRANULAR AFIRMADO

PROPIETARIO : COMUNIDAD TIMPOJPUQUIO

CANTERA 03: KM 7+600

COORDENADAS : 489129.060E, 8447520.112N

UBICACIÓN	: La cantera está ubicada a la altura del km 7+600, lado Derecho del camino en estudio.
ACCESO	: A la cantera se accede mediante VIA PRINCIPAL
DESCRIPCION DE LOS AGREGADOS	: Los materiales de la cantera corresponden a un material GRANULAR; la cual esta propuesta para ser empleada como material de la capa de rodadura.
ÁREA	: 0.0.108657 ha
PROFUNDIDAD	: 2.45 m
POTENCIA	: 3500 m3
RENDIMIENTO	: 98 % para Afirmado 100 % para Relleno
USOS	: Afirmado y Relleno.
TRATAMIENTOS	: Para su empleo en afirmado y relleno, los materiales deben ser zarandeados para eliminar las gravas de tamaño mayor a 2", según especificación.
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	: Todo el año
EXPLOTACIÓN	: MATERIAL GRANULAR AFIRMADO
PROPIETARIO	: COMUNIDAD CALLANCA

4.1.7.2 Fuentes de Agua

La metodología para la exploración de fuentes de agua consistió en ubicar fuentes de agua tales como ríos, riachuelos, lagunas, manantiales, etc. de estos fueron debidamente ubicados mediante sus Coordenadas U.T.M., luego la toma de la información de sus características y acceso hacia ella. Se ha tenido en cuenta la información de su caudal permanente, ubicación y accesos hacia la fuente de agua.

4.1.7.2.1 Estudio De Fuentes De Agua

Se seleccionaron aquellas fuentes de agua ubicadas a lo largo de la vía en estudio para evaluar su uso en el servicio de mantenimiento vial.

4.1.7.2.2 Fase de campo

Los trabajos de campo consistieron en la ubicación de las fuentes de agua, realizando preliminarmente un recorrido a lo largo del tramo. Se seleccionaron únicamente aquellas fuentes de agua, cuya calidad, régimen de explotación y cantidad son adecuadas y suficientes para los trabajos del mantenimiento de la vía.

Nº	FUENTE DE AGUA	ACCESO	PROGRESIVA	UBICACIÓN	PROPIETARIO
Nº 01	RIACHUELO	A 5+590 KM ANTES DEL 0+000 (RUTA HV-109)	- (5+590)	485920.75 E 8452072.40 N 3281 msnm	CORDOVA
Nº 02	POZO DE DEPOSITO DE AGUA	SE UBICA A PIE DE CARRETERA.	5+150	489286.915 E 8445342.622 N 3246 msnm	COMUNIDAD TIMPOJ PUQUIO

Cuadro 4.1-13 Ubicación de las fuentes de Agua

4.1.7.2.2 Descripción De Las Fuentes De Agua

A continuación, se describen las fuentes de agua que se propone para ser utilizada en la presente ejecución del mantenimiento vial:

FUENTE DE AGUA 01: A 5+590 km antes del 0+000

UBICACIÓN	: A 05+590 km antes de la vía en estudio
ACCESO	: Por la vía principal a intervenir. (Ruta H V-109)
ESTADO DEL ACCESO	: En buen estado.
TIPO DE FUENTE DEL AGUA	: Riachuelo.
CAUDAL PROMEDIO	: 10 l/s.
USO	: Capa de rodadura y Concreto
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	: Durante todo el año.

FUENTE DE AGUA 02: KM 5+150

UBICACIÓN	: Km 5+150 de la vía en estudio
ACCESO	: Por la vía principal a intervenir.
ESTADO DEL ACCESO	: En buen estado.
TIPO DE FUENTE DEL AGUA	: Pozo nocturno.
CAUDAL PROMEDIO	: 200 Litros/seg.
USO	: Capa de rodadura y Concreto
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	: Durante todo el año.

4.1.8 TRABAJOS DE CAMPO

El estudio de canteras y fuentes de agua se realizó con la finalidad de ver los volúmenes totales de las canteras escogidas para el estudio, las que serán explotadas y deberán satisfacer las necesidades del camino en mención tanto en calidad y cantidad.

Las labores se inician con la ubicación de las canteras a lo largo del tramo en estudio”, “ubicadas las canteras se realizaron calicatas exploratorias (mínimo 03 prospecciones por cada área menor o igual a una hectárea); de las cuales se retiraron muestras representativas de las áreas correspondientes en cantidades necesarias para ser estudiadas y procesadas en laboratorio.

De esta forma se llegaron a seleccionar los bancos de materiales más adecuados. Las selecciones se hicieron de acuerdo a la potencia disponible, características geotécnicas adecuadas en relación a su uso, se tomó en cuenta la distancia del área a ser explotada y costo del transporte.

CANTERA	ACCESO m.	ESTAD O ACCES O	PROGRESI VA (km)	LADO	USOS	COMENTARIO
01	EN LA MISMA VIA	REGULAR	1+050	DER.	EXTRAIDO	NUEVO
02	EN LA MISMA VIA	REGULAR	5+000	DER	EXTRAIDO	HA SIDO EXTRAIDO EN EL ULTIMO MANTENIMIENTO
03	EN LA MISMA VIA	REGULAR	7+600	DER.	EXTRAIDO	NUEVO

Cuadro 4.1-14 Relación de Canteras Ubicadas

4.1.9 TRABAJOS DE LABORATORIO

Los trabajos de laboratorio permitirán evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de

suelos, provenientes de cada una de las exploraciones, serán sometidas a ensayos de acuerdo a las recomendaciones de la American Society of Testing and Materials (A.S.T.M).

Los ensayos de laboratorio para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cantera; se efectuarán de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras el M.T.C. (E.M.-2000) y son:

ENSAYO	USO	AASHTO	ASTM	PROPOSITO
Análisis Granulométrico por tamizado	clasificación	T88	D422	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo
Límite líquido	clasificación	T889	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados líquidos y plástico
Límite plástico	clasificación	T90	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plástico y semisólido
Índice plástico	clasificación	T90	D4318	Hallar el rango contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Equivalente de Arena	Calidad Agregado	T176	D2419	Determinación rápida de la cantidad de finos en los agregados
Abrasión (los Ángeles)	Calidad Agregado	T96	C131 C535	Cuantificación de la dureza o resistencia al impacto de los agregados gruesos.
Proctor modificado	Diseño de espesores	T180	D1557	Determinación del Óptimo Contenido de Humedad y de la máxima densidad seca del material.
CBR	Diseño de espesores	T193	D1883	Determina la capacidad de soporte del suelo, el cual permite inferir el módulo resiliente del suelo.

Cuadro 4.1-15 Ensayos de Laboratorio

4.1.9.1 Propiedades Físicas

Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades índices de los suelos que permiten su clasificación.

Clasificación de Suelos por el Método S.U.C.S. y A.A.S.H.T.O.

El sistema más usual de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

El Sistema de Clasificación para Construcción de Carreteras A.A.S.H.T.O., es también muy usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos. De grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi-cohesivo y no cohesivo.

Otra característica importante de los suelos es su humedad natural, puesto que la resistencia de los suelos de subrasante, en especial de los finos, se encuentra directamente asociada con las condiciones de humedad y densidad que estos suelos presenten.

Con los resultados de propiedades índices y análisis granulométrico, se presenta el cuadro: clasificación de Materiales de Canteras, que resume los resultados principales de los materiales ensayados, incluyendo las clasificaciones S.U.C.S. y A.A.S.H.T.O.

Nº	CANTERA	PROGRESIVA	SUCS	AASHTO	USO PROPUESTO
1	CANTERA 01	1+050	GP - GM	A-1-a(0)	EXTRACCION MATERIAL AFIRMADO

2	CANTERA 02	5+000	GM	A-1-b(0)	EXTRACCION MATERIAL AFIRMADO
3	CANTERA 03	7+600	GP	A-1-a(0)	EXTRACCION MATERIAL AFIRMADO

Cuadro 4.1-16 Clasificación de Materiales de Canteras

4.1.9.2 Propiedades Mecánicas

Son ensayos que permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las solicitaciones de carga.

Ensayo de Próctor Modificado (A.S.T.M. D-1557)

El ensayo de Próctor Modificado, se efectúa para obtener un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

California Bearing Ratio – CBR (A.S.T.M. D-1883)

El índice de California (C.B.R.) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas.

4.1.10 TRABAJOS EN GABINETE

En base a los resultados de laboratorio y a la información de los espesores de las capas utilizables de acuerdo a las prospecciones y al área disponible, se han podido calcular los volúmenes utilizables de cada cantera.

Asimismo, teniendo en consideración la información de los tamaños máximos y proporción de material para zarandear se determinó el rendimiento de cada cantera. El cálculo del rendimiento de las canteras seleccionadas, se presenta en el cuadro siguiente:

Nº	CANTERA	POTENCIA	ACCESO	UTILIDAD	RENDIMIENTO
1	Km 1+050	2650 m3	0.00 km.	Material granular/afirmado	95%
2	Km 5+000	3310 m3	0.00 km.	Material granular/afirmado	98%
3	Km 7+600	3500 m3	0.00 km.	Material granular/afirmado	98%

Cuadro 4.1-17 Rendimiento de cantera

ENSAYOS	CANTERA KM 1+050		
	Resultados	Especificación	Observación
Granulometría		Huso	APTO
Limite Liquido (%)	27.3	35 máx.	APTO
Índice Plástico (%)	5.1	4 – 9	APTO
Abrasión (%)	36.66	50 máx.	APTO
CBR (%)	50.4	40 mín.	APTO
ENSAYOS	CANTERA KM 5+000		
	Resultados	Especificación	Observación
Granulometría		Huso	APTO

Limite Liquido (%)	29.3	35 máx.	APTO
Índice Plástico (%)	5.8	4 – 9	APTO
Abrasión (%)	42.15	50 máx.	APTO
CBR (%)	44	40 mín.	APTO
ENSAYOS	CANTERA KM 7+650		
	Resultados	Especificación	Observación
Granulometría		Huso	APTO
Limite Liquido (%)	27.7	35 máx.	APTO
Índice Plástico (%)	4.1	4 – 9	APTO
Abrasión (%)	39	50 máx.	APTO
CBR (%)	43	40 mín.	APTO

Cuadro 4.1-18 Resultados de Cantera

4.1.11 SEÑALIZACIÓN VIAL

El camino vecinal en estudio cuenta con señalización vertical en mal estado para describir el estado actual procederemos a separarlos en dos clases de señales:

En este ítem se puede hablar y detallar las condiciones actuales de la existencia de señales preventivas esenciales para la circulación vehicular en todo el tramo, se detalla el estado, así como las señales necesarias para su construcción en el tramo, se deberá considerar en la próxima Rehabilitación del camino la instalación de nuevas señalizaciones.

SEÑALIZACION EXISTENTE					
N°	PROGRESIVA	ESTADO	TIPO	LADO	DESCRIPCION
1	0+700	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
2	2+000	REGULAR	P-5-2A curva en U Der.	DER.	Requiere Mejoramiento
3	2+400	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
4	3+100	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
5	3+200	REGULAR	P-5-2A curva en U Der.	DER.	Requiere Mejoramiento
6	3+300	REGULAR	P-5-2A curva en U Der.	DER.	Requiere Mejoramiento
7	3+550	REGULAR	Señal Inf. LAS MERCED	DER.	Requiere Mejoramiento
8	4+200	REGULAR	P-5-2A curva en U Der.	DER.	Requiere Mejoramiento
9	4+400	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
10	5+000	REGULAR	Señal Regl. 30 VMx	DER.	Requiere Mejoramiento
11	5+150	REGULAR	Señal Inf. S.M-TIMPO J.P	DER.	Requiere Mejoramiento
12	6+200	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
13	7+000	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
14	8+000	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
15	8+500	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
16	8+750	REGULAR	P-5-2A curva en U Der.	DER.	Requiere Mejoramiento
17	9+700	REGULAR	P-5-2B curva en U Izq.	DER.	Requiere Mejoramiento
18	10+450	REGULAR	Señal Regl. 30 VMx	DER.	Requiere Mejoramiento
19	10+680	REGULAR	Señal Inf. CALLANCA	DER.	Requiere Mejoramiento

Cuadro 4.1-19 Resumen de ubicación y estado de señalización informativa tipo poste kilométrico existente

POSTE KILOMETRICO EXISTENTE				
N°	PROGRSIVA	ESTADO	LADO	DESCRIPCION
1	0+200	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
2	1+260	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
3	1+700	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
4	4+100	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
5	5+100	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
6	6+100	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
7	7+100	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
8	7+900	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
9	9+000	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación
10	10+000	Malo	Derecho	requiere demolición y eliminación

Cuadro 4.1-20 Resumen de ubicación y estado de señalización informativa de localización tipo poste y panel existente

SEÑALIZACION EXISTENTE					
N°	PROGRESIVA	ESTADO	TIPO	LADO	DESCRIPCION
1	3+600	REGULAR	Señal Inf. LAS MERCED	DER.	Requiere Mejoramiento
2	5+150	REGULAR	Señal Inf. S.M-TIMPOJP	DER.	Requiere Mejoramiento
3	10+200	REGULAR	Señal Inf. CALLANCA	DER.	Requiere Mejoramiento

Cuadro 4.1-21 Resumen de ubicación y estado de señalización informativa de localización tipo reglamentaria existente.

SEÑALIZACION EXISTENTE					
N°	PROGRESIVA	ESTADO	TIPO	LADO	DESCRIPCION
1	5+000	REGULAR	Señal regl. Vmax 30 km/	DER.	Requiere Mejoramiento
2	0+018	REGULAR	Señal regl. Vmax 30 km/h	DER.	Requiere Mejoramiento

Cuadro 4.1-22 Resumen de ubicación y estado de señalización existente.

4.1.12 DRENAJE Y OBRAS DE ARTE

Durante la inspección del camino vecinal se pudieron identificar distintos tipos de obras de arte y drenaje como a continuación, se las describen:

4.1.12.1 Alcantarillas

Progresiva	Tipo	Material	Operatividad	Comentarios
1+400	6	2	2	Alcantarilla en regular estado, semi-obstruida con flujo permanente de agua

2+800	6	2	2	Alcantarilla en regular estado, semi-obstruida con flujo permanente de agua
3+350	6	2	2	Alcantarilla en regular estado, semi-obstruida con flujo permanente de agua
3+600	6	2	2	Alcantarilla en regular estado, semi-obstruida con flujo permanente de agua
7+600	6	2	2	Alcantarilla en regular estado, semi-obstruida con flujo permanente de agua

Cuadro 4.1-23 Cuadro resumen de las alcantarillas ubicadas

4.1.12.2 Cunetas

Progresiva	Material	Operatividad	Comentarios
0+000 – 10+764	6	2	Cunetas obstruidas por caída de talud en la mayor parte de la vía.

Cuadro 4.1-24 Cuadro Resumen de las Cunetas Ubicadas

4.1.12.3 Badenes

Progresiva	Clase	Material	Condición funcional	Observaciones/Comentarios
0+070	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
0+180	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
0+500	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
0+900	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
1+050	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
2+500	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.

4+100	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
5+100	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
6+700	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
7+700	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
8+000	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
8+200	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
8+760	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.
8+900	12	2	2	requiere limpieza y mejoramiento.

Cuadro 4.1-25 Ubicacion y Caracteristicas de Badenes

4.1.12.4 Muros

PROGRSIVA	LADO	ESTADO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
3+000	Derecho	Regular	Muro Seco	30.00 ml.	requiere mejoramiento
3+650	Derecho	Regular	Muro Seco	80.00 ml.	requiere mejoramiento
3+850	Derecho	Regular	Muro Seco	30.00 ml.	requiere mejoramiento

Cuadro 4.1-26 Resumen y ubicacion de Muros

4.1.13 DESCRIPCION ACTUAL DE LA CAPA DE RODADURA

Luego de haber realizado la inspección y evaluación de la capa de rodadura del Camino Vecinal se ha podido identificar las condiciones existentes, teniendo en consideración que no se realizó intervención alguna desde la apertura de trocha carrozable, por lo que se considera que la reposición de la capa de rodadura será en un espesor de 0.15 metros.

4.1.14 REPOSICION DE LA CAPA DE RODADURA

Para la ejecución el mantenimiento periódico, se debe colocar una capa de Material de Afirmado; esto se encuentra enmarcado dentro de la normatividad vigente en cuanto a espesores y controles de calidad. Se propone un espesor de capa de rodadura a reponer de 0.15 metros. de material de Afirmado de canteras. Asimismo, donde se requieran y sea necesario, se considera la colocación de una Capa Nivelante de material de préstamo de canteras; la cual será colocada en sectores puntuales, antes de la colocación de la capa de Afirmado.

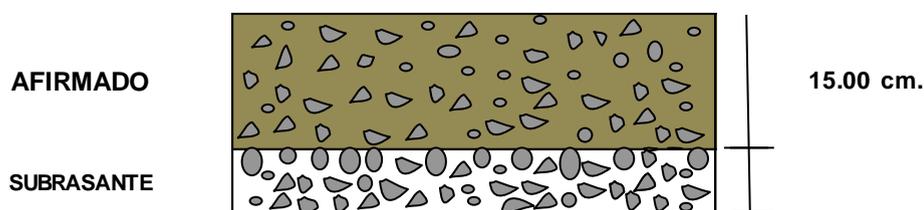


Grafico 4.1-05 Sección sin capa nivelante

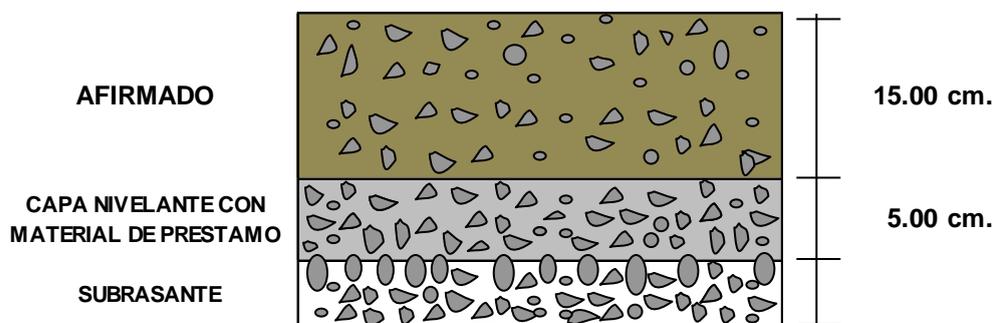


Grafico 4.1-06 Sección con capa nivelante

- Las características físico-mecánicas que debe cumplir los materiales seleccionados como: granulometría, límite líquido, índice de plasticidad, están establecidos en la sección 5.0 Informes de Canteras y Fuentes de Agua.
- La solución adoptada para los espesores a colocar para la capa de rodadura del Camino Vecinal: "EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 - CALLANCA", es:

- El proceso constructivo se ejecutará con los métodos y equipos convencionales: motoniveladora, camión cisterna, rodillo liso vibratorio, camión volquete ; que están descritos en las especificaciones técnicas del proyecto.
- Durante el proceso constructivo, se debe establecer el bombeo de la sección transversal de la capa de rodadura del material granular, el cual no será menor a 3%.
- La solución planteada no será eficiente si el drenaje existente no está ni se mantiene en buenas condiciones de operatividad.
- El principal objetivo del presente estudio, es determinar las condiciones del mantenimiento de manera de devolver a la capa de rodadura las condiciones de la última rehabilitación.
- Cabe mencionar que los puntos no contemplados en las Especificaciones del presente estudio, deben estar en concordancia con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras del M.T.C. (E.G. – 2013).
- La buena calidad depende que se efectúe un Control permanente y oportuno de los parámetros de calidad de los materiales antes y durante la ejecución (proceso constructivo). Por lo tanto, deberán aplicar en forma estricta y adecuada las técnicas y procedimientos utilizados en Ingeniería para la explotación de Bancos de Materiales (Canteras), fundamentalmente teniendo siempre en consideración la variabilidad horizontal y vertical que presentan las mismas por su origen, así como el control permanente de las propiedades físico – mecánicas de los materiales de aporte en relación con los volúmenes explotados.

4.2 DISCUSION DEL PROYECTO

El análisis realizado en el proyecto de EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO, DEL SERVICIO EMP. HV-1008 – SAN MARTIN DE TIMPOJPUQUIO – CALLANCA, se discuten los componentes con el objetivo de mejorar la infraestructura transitabilidad estudiada.

4.2.1 FASE I ELABORACION DE PLAN DE TRABAJO

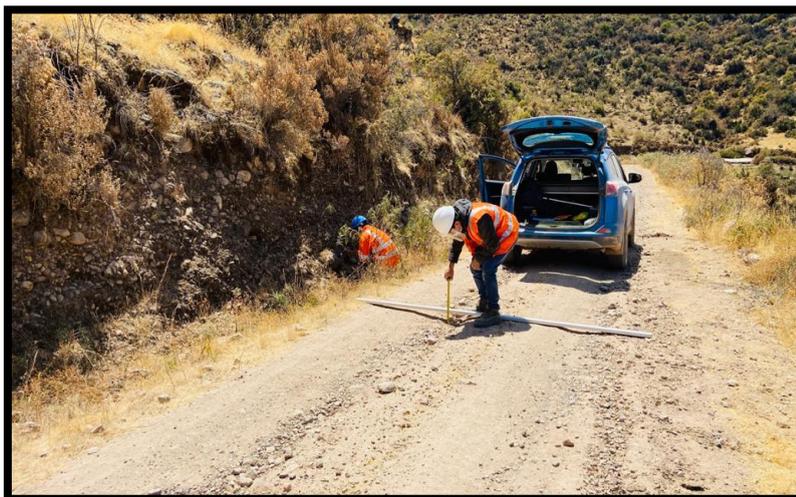


Foto 13 Verificación del estado del tramo para identificar el tipo de deterioro



Foto 14 Identificación y pintado de las progresivas cada 50 metros



Foto 15 Identificación de las señalizaciones existentes



Foto 16 Identificación de las obras de arte para verificación de estado



Foto 17 Extracción de muestra de cantera



Foto 18 Identificación de fuentes de agua



Foto 19 Levantamiento topográfico

Para realizar el levantamiento topográfico se contó con una brigada de topografía que tuvo a su cargo el levantamiento del eje mediante el uso de los siguientes equipos, materiales y recursos humanos .

Brigada de topografía:

- topógrafo

- asistente de topógrafo (libretista)
- 02 personales (wincheros)

Materiales y equipos:

- GPS
- Nivel de Ingeniero
- Camioneta 4x4
- Wincha de 60 mts
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo

Por tratarse de una intervención a nivel de mantenimiento vial la información recopilada en el levantamiento topográfico refleja con exactitud la ubicación y presencia de los elementos conformantes de la vía. Los trabajos de topografía han sido realizados en concordancia con la práctica de la ingeniería y a las recomendaciones contenidas en la normativa vigente.

Para la obtención de la Poligonal de la ruta, se utilizó un G.P.S. marca GARMIN (GPSMAP 76.C.S.x.), con captación de 12 canales satelitales y una precisión de 3 m del punto, realizándose juegos de lecturas tales como el trazo real del tramo longitudinalmente, así como coordenadas y cotas de cada punto. Con estas mediciones se pudieron determinar las coordenadas de la poligonal y que en plano clave lo presentamos.

Los datos adquiridos del trazo han sido procesados simultáneamente al levantamiento topográfico, mediante el Software AutoCAD Civil 3D.

El trazo materia del presente estudio, mantiene la geometría actual de la vía vecinal existente, conservando básicamente las características geométricas en planta y en perfil, en su totalidad. Cabe mencionar que la orografía que presenta este tramo es de tipo 1,2 y 3. Así mismo podemos describir la topografía de la siguiente manera: de superficie plana, sinuosidad media, endulzamiento medio, un pequeño tramo accidentado.

Con información recabada podremos trasladarnos a gabinete y elaborar el Plan de trabajo correspondiente a la Fase I del proyecto,

Región: HUANCVELICA
Provincia: HUAYTARA
Distrito: CORDOVA

Tipo de terreno		Plano: Tipo 1	Ondulado: Tipo 2	Accidentado: Tipo 3	Escarpado: Tipo 4
Progresiva		Tipo de Terreno	Pendiente (%)		Ancho Superf. Rodadura
Del Km	Al Km		Mín.	Máx.	
00+000	00+050	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
00+050	00+100	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+100	00+150	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+150	00+200	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+200	00+250	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+250	00+300	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+300	00+350	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+350	00+400	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+400	00+450	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+450	00+500	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+500	00+550	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+550	00+600	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+600	00+650	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+650	00+700	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+700	00+750	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+750	00+800	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+800	00+850	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+850	00+900	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+900	00+950	T1 Y T2	1%	3%	4.5
00+950	01+000	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+000	01+050	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+050	01+100	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+100	01+150	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+150	01+200	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+200	01+250	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+250	01+300	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+300	01+350	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+350	01+400	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+400	01+450	T1 Y T2	1%	3%	4.5
01+450	01+500	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+500	01+550	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+550	01+600	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+600	01+650	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5

01+650	01+700	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+700	01+750	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+750	01+800	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+800	01+850	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+850	01+900	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+900	01+950	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
01+950	02+000	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+000	02+050	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+050	02+100	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+100	02+150	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+150	02+200	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+200	02+250	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+250	02+300	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+300	02+350	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+350	02+400	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+400	02+450	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+450	02+500	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+500	02+550	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+550	02+600	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+600	02+650	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+650	02+700	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+700	02+750	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+750	02+800	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
02+800	02+850	T1 Y T2	3%	5%	4.5
02+850	02+900	T1 Y T2	3%	5%	4.5
02+900	02+950	T1 Y T2	3%	5%	4.5
02+950	03+000	T1 Y T2	3%	5%	4.5
03+000	03+050	T1 Y T2	3%	5%	4.5
03+050	03+100	T1 Y T2	3%	5%	4.5
03+100	03+150	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
03+150	03+200	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
03+200	03+250	T1 Y T2	1%	3%	4.5
03+250	03+300	T1 Y T2	1%	3%	4.5
03+300	03+350	T1 Y T3	-3%	-6%	4.5
03+350	03+400	T1 Y T3	-3%	-6%	4.5
03+400	03+450	T1 Y T3	-3%	-6%	4.5
03+450	03+500	T1 Y T3	-3%	-6%	4.5
03+500	03+550	T1 Y T3	-3%	-6%	4.5
03+550	03+600	T1 Y T3	-3%	-6%	4.5
03+600	03+650	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
03+650	03+700	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5

03+700	03+750	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
03+750	03+800	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
03+800	03+850	T1 Y T2	3%	5%	4.96
03+850	03+900	T1 Y T2	3%	5%	4.96
03+900	03+950	T1 Y T2	3%	5%	4.96
03+950	04+000	T1 Y T2	3%	5%	4.96
04+000	04+050	T1 Y T2	3%	5%	4.96
04+050	04+100	T1 Y T2	3%	5%	4.96
04+100	04+150	T2 Y T3	5%	7%	4.96
04+150	04+200	T2 Y T3	-3%	-6%	4.96
04+200	04+250	T2 Y T3	-3%	-6%	4.96
04+250	04+300	T2 Y T3	3%	6%	4.96
04+300	04+350	T2 Y T3	-5%	-7%	4.96
04+350	04+400	T2 Y T3	-5%	-7%	4.96
04+400	04+450	T2 Y T3	-5%	-7%	4.96
04+450	04+500	T2 Y T3	-5%	-7%	4.96
04+500	04+550	T2 Y T3	-5%	-7%	4.96
04+550	04+600	T2 Y T3	3%	6%	4.96
04+600	04+650	T2	-3%	-5%	4.96
04+650	04+700	T2	-3%	-5%	4.96
04+700	04+750	T2	-3%	-5%	4.96
04+750	04+800	T1 Y T2	1%	3%	4.96
04+800	04+850	T1 Y T2	1%	3%	3.96
04+850	04+900	T1 Y T2	1%	3%	3.96
04+900	04+950	T1 Y T2	-1%	-3%	3.96
04+950	05+000	T1 Y T2	-1%	-3%	3.96
05+000	05+050	T1 Y T2	-1%	-3%	3.96
05+050	05+100	T1 Y T2	-1%	-3%	3.96
05+100	05+150	T1 Y T2	1%	3%	4.96
05+150	05+200	T1 Y T2	1%	3%	4.96
05+200	05+250	T1 Y T2	-1%	-3%	4.96
05+250	05+300	T2	3%	5%	4.96
05+300	05+350	T2	3%	5%	4.96
05+350	05+400	T2	3%	5%	4.96
05+400	05+450	T1 Y T2	-1%	-3%	4.96
05+450	05+500	T1 Y T2	-1%	-3%	4.96
05+500	05+550	T2	3%	5%	4.96
05+550	05+600	T2	3%	5%	4.96
05+600	05+650	T2	3%	5%	4.96
05+650	05+700	T2	3%	5%	4.96

05+700	05+750	T1 Y T2	-1%	-3%	4.96
05+750	05+800	T1 Y T2	-1%	-3%	4.96
05+800	05+850	T2	3%	5%	4.96
05+850	05+900	T2	3%	5%	4.96
05+900	05+950	T2	3%	5%	4.96
05+950	06+000	T2	3%	5%	4.96
06+000	06+050	T2	3%	5%	4.96
06+050	06+100	T2	-3%	-5%	4.96
06+100	06+150	T2	-3%	-5%	4.5
06+150	06+200	T2	-3%	-5%	4.5
06+200	06+250	T2	3%	5%	4.5
06+250	06+300	T2	3%	5%	4.5
06+300	06+350	T2	3%	5%	4.5
06+350	06+400	T2	3%	5%	4.5
06+400	06+450	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
06+450	06+500	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
06+500	06+550	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
06+550	06+600	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
06+600	06+650	T2	3%	5%	4.5
06+650	06+700	T2	3%	5%	4.5
06+700	06+750	T2	-3%	-5%	4.5
06+750	06+800	T2	-3%	-5%	4.5
06+800	06+850	T2	3%	5%	4.5
06+850	06+900	T2	3%	5%	4.5
06+900	06+950	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
06+950	07+000	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
07+000	07+050	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
07+050	07+100	T2	3%	5%	4.5
07+100	07+150	T2	-3%	-5%	4.5
07+150	07+200	T2	-3%	-5%	4.5
07+200	07+250	T2	3%	5%	4.5
07+250	07+300	T2	3%	5%	4.5
07+300	07+350	T2	3%	5%	4.5
07+350	07+400	T2	3%	5%	4.5
07+400	07+450	T2	-3%	-5%	4.5
07+450	07+500	T2	-3%	-5%	4.5
07+500	07+550	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
07+550	07+600	T1 Y T2	1%	3%	4.5
07+600	07+650	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
07+650	07+700	T2	3%	5%	4.5

07+700	07+750	T2	3%	5%	4.5
07+750	07+800	T2	3%	5%	4.5
07+800	07+850	T2	-3%	-5%	4.5
07+850	07+900	T2	-3%	-5%	4.5
07+900	07+950	T2	3%	5%	4.5
07+950	08+000	T2	3%	5%	4.5
08+000	08+050	T2	3%	5%	4.5
08+050	08+100	T1 Y T2	-1%	-5%	4.5
08+100	08+150	T1 Y T2	-1%	-5%	4.5
08+150	08+200	T1 Y T2	3%	5%	4.5
08+200	08+250	T1 Y T2	-3%	-5%	4.5
08+250	08+300	T1 Y T2	-3%	-5%	4.5
08+300	08+350	T1 Y T2	3%	5%	4.5
08+350	08+400	T1 Y T2	-3%	-5%	4.5
08+400	08+450	T1 Y T2	-3%	-5%	4.5
08+450	08+500	T1 Y T2	-3%	-5%	4.5
08+500	08+550	T1 Y T2	-3%	-5%	4.5
08+550	08+600	T2 Y T3	3%	7%	4.5
08+600	08+650	T2 Y T3	3%	7%	4.5
08+650	08+700	T2 Y T3	3%	7%	4.5
08+700	08+750	T2 Y T3	3%	7%	4.5
08+750	08+800	T1 Y T2	-1%	-3%	4.5
08+800	08+850	T1 Y T2	1%	3%	4.5
08+850	08+900	T1 Y T2	1%	3%	4.5
08+900	08+950	T1 Y T2	1%	3%	4.5
08+950	09+000	T1 Y T2	3%	5%	4.5
09+000	09+050	T1 Y T2	3%	5%	4.5
09+050	09+100	T1 Y T2	-1%	3%	4.5
09+100	09+150	T1 Y T2	3%	5%	4.5
09+150	09+200	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+200	09+250	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+250	09+300	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+300	09+350	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+350	09+400	T2 Y T3	3%	7%	4.5
09+400	09+450	T2 Y T3	3%	7%	4.5
09+450	09+500	T2 Y T3	3%	7%	4.5
09+500	09+550	T2 Y T3	3%	7%	4.5
09+550	09+600	T2 Y T3	3%	7%	4.5
09+600	09+650	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+650	09+700	T1 Y T2	1%	3%	4.5

09+700	09+750	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+750	09+800	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+800	09+850	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+850	09+900	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+900	09+950	T1 Y T2	1%	3%	4.5
09+950	10+000	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+000	10+050	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+050	10+100	T1 Y T2	-3%	5%	4.5
10+100	10+150	T1 Y T2	-3%	5%	4.5
10+150	10+200	T1 Y T2	-3%	5%	4.5
10+200	10+250	T1 Y T2	-3%	5%	4.5
10+250	10+300	T1 Y T2	-3%	5%	4.5
10+300	10+350	T1 Y T2	-3%	5%	4.5
10+350	10+400	T1 Y T2	-3%	5%	4.5
10+400	10+450	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+450	10+500	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+500	10+550	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+550	10+600	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+600	10+650	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+650	10+700	T1 Y T2	1%	3%	4.5
10+700	10+764	T1 Y T2	1%	3%	4.5
Tipo de terreno*		Plano (Tipo 1)	Ondulado (Tipo 2)	Accidentado (Tipo 3)	Escarpado (Tipo 4)
Pendiente longitudinal		p% < 3%	3% > p% < 6%	6% > p% < 8%	p% > 8%

Cuadro 4.2-01 Selección de Tipo de Terreno



Gráfico 4.2-01 Pendiente de tramo

Proyecto: SERVICIO PARA LA EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL "EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 – CALLANCA DISTRITO DE CORDOVA - HUAYTARA – HUANCAVELICA.				
Región: HUANCAVELICA				
Provincia: HUAYTARA				Ruta:
Distrito: CORDOVA				Fecha:
Tipo de Daño:	Deformación: 1	Baches: 3	Lodaza: 5	
	Erosión: 2	Encalaminado:4	Cruce de agua:6	
Progresiva		Daños pavimento		Observaciones / Comentarios
Del Km	Al Km	Tipo	Dimensiones	
00+000	01+000	1 Y 3	0.04 m	Hundimientos entre 5 y 10 cm ocasionado abrasión vehicular
01+000	02+000	1 Y 3	0.04 m	Hundimientos entre 5 y 10 cm ocasionado abrasión vehicular
02+000	03+000	1 Y 3	0.05 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
03+000	04+000	1 Y 3	0.05 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
04+000	05+000	1 Y 3	0.05 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
05+000	06+000	1 Y 3	0.05 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
06+000	07+000	1 Y 3	0.05 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
07+000	08+000	1 Y 3	0.05 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
08+000	09+000	1 Y 3	0.05 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
09+000	10+000	1 Y 3	0.07 m	Hundimientos sensibles al usuario, pero menores a 5cm.
10+000	10+764	1 Y 3	0.07 m	Hundimientos entre 5 y 10 cm ocasionado abrasión vehicular

Grafico 4.2-02 Evaluación de daño de Tramo

se tuvo un plazo de 20 días para hacer la presentación y finalmente de acuerdo a los parámetros establecido en los términos de referencia para la aprobación de la Municipalidad Provincial de Huaytará y dar inicio a la FASE II (Mantenimiento periódico)

4.2.2 FASE II. MANTENIMIENTO PERIODICO

4.2.2.1 CARTEL DE OBRA CON BANNER DE 3.60 X 2.40 M (u)

Descripción Comprende la confección material pintado e instalación de un banner informativo de obra, de dimensiones 3.60x2.40 de una cara, con diseño proporcionado por la Entidad. Procedimiento constructivo Se construirá un bastidor (marco) de madera tornillo conformado por listones de 4" x 2" con cuatro parantes verticales de 4"x4" según dimensiones y detalles indicados en los planos.



Foto 20 Instalación de cartel de obra

4.2.2.2 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO.

Se realizaron trabajos de traslado del equipo mecánico desde la ciudad de Nazca hacia la obra haciendo un total de 245 km, para que sea empleado en la construcción de la vía en sus diferentes etapas. El punto de inicio de

la movilización de los equipos desde el lugar hasta el lugar estipulado también en el Plan de trabajo del servicio, La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros. El traslado por vía terrestre del equipo pesado, se efectuó mediante camiones de cama baja mientras que el equipo liviano volquetes y cisterna lo realizo por sus propios medios. Conjuntamente con el Inspector del servicio se evaluó y reviso el equipo el cual presentaron buenas condiciones mecánicas y de carburación.



Foto 21 Traslado mediante cama baja

DIFICULTADES EN LA OBRA	SOLUCIONES Y APORTE EN LA OBRA
<ul style="list-style-type: none"> Al iniciar la movilización de equipos desde Nazca hasta el punto de estacionamiento, donde se ubica el campamento se tuvo dificultad en el acceso para la cama baja evitando que lleguen las maquinarias (rodillo y motoniveladora) al punto cero. <div data-bbox="272 730 874 1160" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="284 1189 847 1279">Foto 22 Pool de maquinarias operativas para inicio de trabajos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Para la llegada de la motoniveladora se tuvo que hacer la descarga en el distrito de Córdova teniendo que rodar hacia el punto cero que son 15 km aproximadamente de distancia Para la llegada del rodillo, se tuvo la misma dificultad con la cama baja, esta maquinaria no puede rodar en accesos accidentados ya que causaría problemas mecánicos como paso en anteriores trabajos, así que contado con dicha experiencia se tuvo que llevar desde Córdova hasta el punto cero con un camión con plataforma para la descarga tuvimos que realizar con la ayuda del cargador frontal que ya había llegado el acondicionamiento de una pendiente a desnivel para hacer la descarga por lo cual se tuvo éxito en la llegada del pool de maquinarias al lugar

4.2.2.3 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO (km)

bajo esta sección, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks

(BMs), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto Descripción: El Contratista, bajo esta sección, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto .

El mantenimiento de los Bench Marks (BMs), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla.



Foto 23 Ubicación de los puntos de control

Conformación de afirmado, el pavimento estará formado por:

- - Afirmado ($e=0.15$ m)
- Este trabajo consistirá de la preparación y acondicionamiento de la subrasante el cual debe compactarse adecuadamente para todo el ancho del terraplén de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el alineamiento, niveles de rasante y secciones mostradas en los planos .

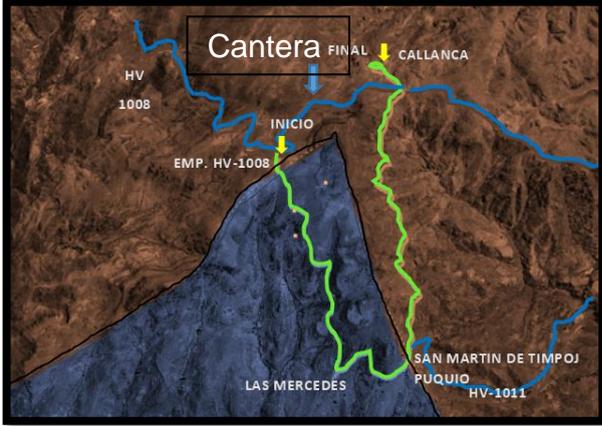
El material no seleccionado deberá ser apilado convenientemente, a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área.

- Zarandeo

Pasar el material de cantera por la zarando con un mínimo de pase de 2"

DIFICULTADES EN LA OBRA	SOLUCIONES Y APOORTE EN LA OBRA
<ul style="list-style-type: none"> • Uno de los problemas que se ha tenido con la extracción de cantera son los propietarios, que han obstaculizado el trabajo, inicialmente accedieron y firmaron el ACTA DE DISPONIBILIDAD DE CANTERA, pero por temas políticos que confrontaron el alcalde Provincial y la Alcaldesa Distrital se dejó de usar la cantera N°01. <div data-bbox="272 913 874 1323" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="296 1335 839 1420">Foto 24 Zaranda instalada en la nueva Cantera</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se tuvo que hacer la exploración de zonas aledañas al tramo, por lo que se consultó a pobladoras de trabajos anteriores de donde se extraía, el lugar se identificó que podría tener el material adecuado con las pruebas empíricas IN SITU, después se llevó a laboratorio para los ensayos respectivos. • Pasando los límites permitidos de cantera, se procedió a realizar junto con el residente un informe técnico para la supervisión, pidiendo autorización el uso de la cantera teniendo respuesta positiva; se procedió a trasladar la zaranda al lugar con ayuda de maquinaria para continuar con los trabajos de extracción

- Carguío
Con el apoyo del cargador frontal se hace la carga del material seleccionado a los volquetes

DIFICULTADES EN LA OBRA	SOLUCIONES Y APOORTE EN LA OBRA
<ul style="list-style-type: none"> El problema que se tiene fue el acceso a la cantera ya que esta no cuenta con una carretera, teniendo la zona hundimientos pronunciados en casi todo el tramo corto, queda a 800 metros del punto 00+000 km  <p>Grafico 4.2-02 Ubicación de Nueva Cantera</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se realizo la inspección del acceso tanto de ida y vuelta con una camioneta 4 X 4 del acceso, logramos identificar zonas con hundimiento y se relleno con piedras mayores a 2" con mano de obra y finalmente un perfilado con la motoniveladora quedando el acceso transitable para los volquetes y asi poder hacer el traslado del material con normalidad.

- Transporte
El material cargado se va descargando durante el largo del tramo
- Colocación, extendido, riego y compactación
Ya distribuido el material por los volquetes, la motoniveladora reparte, nivela y dará la pendiente necesaria al material en que trabaja
- Exigencia de espesor

Maquinaria Utilizada:

- 01 motoniveladora
- 01 rodillo Compactador
- 01 cisterna
- 02 volquetes

DIFICULTADES EN LA OBRA	SOLUCIONES Y APORTE EN LA OBRA
<ul style="list-style-type: none"> Las fuentes de agua visitadas para la elaboración del Plan de Trabajo de la FASE I se dejó de usar por motivos naturales y sociales, hubo baja afluencia del material líquido por lo que los pobladores no nos permitieron seguir haciendo la extracción de líquido elemento.  <p>Foto 25 Ubicación de nueva cantera</p>  <p>Foto 26 Ubicación de nueva cantera</p>	<p>Se realizaron 02 soluciones para el tema de falta de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se amplió el primero punto de agua con la ayuda de la retroexcavadora a fin de poder acumular agua, con una profundidad de 1 metro Aprox. Se hizo un recorrido por la cuenca del río más cercano al proyecto, se logró ubicar un acceso que da al río, se fue a verificar y escurría poca cantidad de agua, se logró encausar con geomembrana y así se empozaba y se podía acumular agua para el llenado de cisterna



Foto 27 Perfilado y Compactado de Subrasante en zonas de corte (m²)

4.2.2.4. CUNETAS

Conformación de cunetas en material suelto(m)

Luego de realizados los trabajos de excavación, se procederán a ejecutar el refine, la sobre excavación y nivelación, dándole forma y pendiente de acuerdo a los planos con la motoniveladora.

Las cunetas tendrán en general sección triangular de 0.30 m. de ancho por 0.50 m. de profundidad en tierra suelta y se proyectarán para todos los tramos en ladera y corte cerrado, paralelo a la calzada y al pie de los taludes.



Foto 28 Verificando puntos de control y pendiente de cunetas

4.2.2.5 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE (km)

Limpieza de terreno manual en alcantarillas (m²)

Se realizo en cada progresiva de ubicación de alcantarillas, se limpia el área designada de todos los árboles, obstáculos, arbustos y otra vegetación, basuras y todo material inconveniente e incluirá todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza y deforestación, estas alcantarillas de concreto F'C= 175 KG/CM² +30 % piedra mediana ya existentes se hizo el mantenimiento de estas con trabajo de mano de obra.

De carácter **preventivo** el mantenimiento que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y que se realizan diariamente con la finalidad principal de preservar todos los elementos viales



Foto 29 Mantenimiento de Alcantarillas

4.2.2.6 BADENES

Se hace la limpieza del baden con mano de obra evitando el encausamiento por hierbas y arrastre en temporadas de lluvias, se encontró badenes en regular estado por lo que no se realizaron refacciones.



Foto 30 Realizando el mantenimiento de badenes

4.2.2.7. SEÑALIZACIONES

Ya identificado las señalizaciones a reemplazar y las señalizaciones a implementar según el plan de trabajo aprobado por la supervisión, con la normativa del manual de dispositivos de control del M.T.C.

4.2.2.7.1 Señales Informativas

Se confecciono en plancha de fierro galvanizado de 1/16" de espesor de 0.70 x 2.10. El panel será reforzado con ángulos y platinas y formaran rectángulos de 0.65 x 0.65 como máximo, con cimentación de concreto de $f'c = 140$ kg/cm², cuyas dimensiones están en el plano, con pernos de 5/8" x 14" tuercas y arandelas, se ubicó a 100 m. del lugar que se previno.



Foto 31 Verificando Estado de Señalización

4.2.2.7.2 Hitos Kilométricos

DIFICULTADES EN LA OBRA	SOLUCIONES Y APOORTE EN LA OBRA
<ul style="list-style-type: none"> Se encontró postes kilométricos existentes desde el la progresiva 20+000 hasta 30 +000, la supervisión pedía que se considerara solo desde 00+000 hasta 10+000; es decir hacer que el tramo del proyecto sea considerado como nuevo,  <p>Foto 32 Hito kilométrico a retirar</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ya que el tramo en el cual el proyecto se llevará al cabo pertenece ya a una red vial existente no se puede iniciar los postes kilométricos desde 00+000, ya que estarías alterando el registro de esa red vial, se le explico a supervisión y llegamos a un acuerdo; cabe precisar que no se refaccionaron los hitos ya que no cumplían con la normativa actualizada. Hitos kilométricos de $f'c=140$ kg/cm², con fierro de construcción de 3/8" y estribos de 1/4" cada 0.15m. Con una altura total igual a 1.20 m.; 0.775m. iran sobre la superficie del terreno y 0.425 m. empotrados en la cimentación.  <p>Foto 33 Hito kilométrico según reglamento</p>

4.2.2.7.3 Señales Preventivas

Son confeccionadas en placas de fibra de vidrio de 4mm de espesor, de 0.60 m x 0.60 m con una resina poliesterica, con una cara similar al vidrio, el fondo de la será va con material adhesivo reflectivo color amarillo de alta intensidad; el símbolo y el borde del marco serán pintados en color negro con el sistema de serigrafía.



Foto 34 Instalación de Nueva Señalización

4.2.2.8 Prueba De Densidad In Situ

Permite “conocer la densidad que posee un suelo en terreno, para comprobar el estado de compactación en rellenos compactados artificialmente”, “se logró por el cono de arena, una vez calculada la densidad seca también nos permite calcular la densidad seca, este ensayo está basado en la norma” A.S.T.M. D. 1556

El grado de compactación de un suelo lo podemos determinar de la siguiente forma:

$$G.c. = (\gamma_d/\gamma_d \text{ max}) \times 100$$

Donde:

G.c.: Grado de compactación

Γ .d.: Densidad seca en el campo

Γ .d. max: Densidad seca máxima obtenida en el laboratorio

4.2.2.8.1 Materiales que se Usan

- Arena estandarizada, se usa generalmente arena Ottawa que corresponde al pase de la malla No 20 A.S.T.M. (0.85 milímetros) y queda retenida en la malla No. 30 A.S.T.M. (0.60 milímetros)
- Cono de arena con válvula cilíndrica de 12.5 mm de abertura, con aproximadamente 4 litros de capacidad
- Cucharones
- Clavo
- Placa base de 6" de diámetros, debe ser igual al diámetro de la boca del embudo
- Balanzas electrónicas con 0.01 g de precisión, superior a 10 kg.
- Almódana de 1 ½ libras de peso
- Cinceles de puntas planas
- Cintas métricas
- Brochas
- Cono de arena y cilindro contenedor
- Espátulas
- Bolsas plásticas
- Guantes
- Horno

4.2.2.8.2 Procedimiento que debe de realizarse antes del ensayo

- Con la arena calibrada pase #20 y retenida #30 se verterá en el contenedor.
- Luego pesar el contenedor con la arena calibrada.
- Después de obtenido el peso total debemos obtener el peso obtenido en el cono de arena, para esto hay que verter la arena que tiene el contenedor sobre la placa base de 6" de diámetro.

4.2.2.8.3 Procedimiento del Ensayo

- Colocar la placa base de 6" de diámetro en el suelo.
- Luego se debe iniciar la excavación con el cincel dentro del círculo de la plantilla de la placa base hasta alcanzar un aproximado de 15 cm de profundidad sobre el círculo de la plantilla.



Foto 35 Excavación con cincel

- Luego colocar todo el material extraído en una bolsa.
- El material extraído debe pesarse en una balanza.
- Una vez que se ha sacado la muestra de suelo, debe colocarse la arena calibrada que llevamos en el contenedor sobre el agujero realizado.



Foto 36 Colocación de arena calibrada

- Cuando se ha vertido la arena, debemos de volver a pesar el contenedor para poder saber el peso de la arena en el orificio, para así poder determinar el volumen retirado del material en el suelo.



Foto 37 Pesado de Material Extraído

- Después recoger la arena para utilizarla en ensayos futuros, sin recoger la contaminada por el suelo.



Foto 38 Pesado de material

- Pasar el material que hemos extraído por la malla de $\frac{3}{4}$ y quitar todo el material retenido para poder obtener una muestra donde sacaremos su contenido de humedad y su peso seco respectivo.



Foto 39 Prueba de Densidad

CONCLUSIONES

1. La alternativa de solución planteada en el presente proyecto es convencional, porque utiliza los materiales granulares gravosos de características físico-mecánicas considerados por las metodologías tradicionales como capas para carreteras a Nivel de Afirmado.
2. Las características físico-mecánicas que debe cumplir los materiales seleccionados como: granulometría, límite líquido, índice de plasticidad, están establecidos en la sección 5.0 Informes de Canteras y Fuentes de Agua.
3. La solución adoptada para los espesores a colocar para la capa de rodadura del Camino Vecinal: “EMP. HV - 1008 - (LAS MERCEDES) – SAN MARTIN DE TIMPOJ PUQUIO – CRUCE HV – 1008 - CALLANCA”, es:

TRAMO	Estructura de Capa de Rodadura (cm)
Km 00+000 – km 10+764	Afirmado 15.0 cm.

4. Durante el proceso constructivo, se debe establecer el bombeo de la sección transversal de la capa de rodadura del material granular, el cual no será menor a 3%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que para intervenir en un mantenimiento Periódico y Rutinario no sólo debe primar la parte técnica sino también debe tomarse en cuenta los aspectos sociales culturales y económicos.
2. Si existieran puntos no contemplados en las Especificaciones del presente estudio, deben estar en concordancia con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras del MTC (EG – 2013).
3. La buena calidad depende que se efectúe un Control permanente y oportuno de los parámetros de calidad de los materiales antes y durante la ejecución (proceso constructivo). Por lo tanto, deberán aplicar en forma estricta y adecuada las técnicas y procedimientos utilizados en Ingeniería para la explotación de Bancos de Materiales (Canteras).
4. Se recomienda que este tipo de proyectos sean ejecutados por profesionales del ramo y operadores con elevada experiencia comprobada en carreteras,

BIBLIOGRAFIA

1. Manual de mantenimiento o conservación de carreteras (R.D. N° 08-2014-MTC/14) (27.03.14).
2. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. (R.D. N° 18-2013-MTC/14) y sus modificatorias.
3. Manual de especificaciones técnicas generales para construcción EG-2013. (R.D. N° 22-2013-MTC/14) (07.08.13).
4. Manual de ensayo de materiales para carreteras EM -2016. (R.D. N° 18-2016-MTC/14) (03.06.16).
5. Manual de carreteras de suelos, geología y geotecnia, sección suelos y pavimentos. (RD N°10-2014-MTC/14) (09.04.14).

ANEXOS

ANEXO 01 PRESUPUESTOS

- ✓ RESUMEN DE PRESUPUESTO
- ✓ PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIODICO
- ✓ PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO
- ✓ CRONOGRAMA DE VALORIZACION
- ✓ RENDIMIENTOS

ANEXO 02 INFORME DE ENSAYOS

ANEXO 01 PRESUPUESTOS

- ✓ RESUMEN DE PRESUPUESTO
- ✓ PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIODICO
- ✓ PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO
- ✓ CRONOGRAMA DE VALORIZACION

✓ RENDIMIENTOS

ANEXO 02 INFORME DE ENSAYOS

