

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO-2022

Fecha de entrega: 12-abr-2023 12:54pm (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2062714993

Nombre del archivo: INFORME_DE_TRABAJO_DE_SUFICIENCIA_PROFECIONAL_parafraseado_3.pdf (5.75M)

Total de palabras: 26578

Total de caracteres: 129800

⁴
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR
Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR,
DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO -
DEPARTAMENTO DE PASCO-2022**

⁴
PRESENTADO POR:

Bach. PEREZ CHANCASANAMPA, DANY RONALD

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO - PERÚ

2022

⁴
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR
Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR,
DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO -
DEPARTAMENTO DE PASCO-2022**

⁴
PRESENTADO POR:

Bach. PEREZ CHANCASANAMPA, DANY RONALD

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO - PERÚ

2022

4
HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

ING. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES
JURADO

ING. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA
JURADO

ING. NATALY LUCIA CORDOVA ZORRILLA
JURADO

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

A Dios y mis padres, quienes se merecen toda mi gratitud y respeto, cada meta que alcance sea para enorgullecerlos.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por los padres que me dio, que supieron criarme responsablemente y que con amor me enseñaron lo necesario para enfrentar la vida, y cuyo esfuerzo, apoyo y amor me han formado en principios que me hacen ser quien soy con un título universitario.

Gracias a mis hermanos que me alentaron a estudiar mucho y trabajar duro para hacer lo que quiero. Espero que siempre estemos juntos y sigamos apoyándonos tanto como lo hacemos.

ÍNDICE

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
I.PROBLEMA	4
DE	
INVESTIGACIÓN	
.....	4
1.1. Planteamiento del problema:	4
1.2. Formulación del problema	12
1.2.1. Problema general	12
1.2.2. Problemas específicos	12
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivo(s) específico(s)	12
1.4. Justificación	13
1.4.1. Justificación práctica	13
1.4.2. Justificación metodológica	13
1.5. Delimitación	13
1.5.1. Delimitación espacial	13
1.5.2. Delimitación temporal	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. ANTECEDENTES	14
2.1.1. Ubicación del proyecto	14
2.1.1.1. Macro Localización	14
2.1.2. Límites del distrito	15
2.1.3. Desarrollo del proyecto.	15
2.1.4. Consideraciones de diseño	16
2.1.4.1. Estudio de mecánica de suelos	16
2.1.4.2. Estudio topográfico	18
2.1.4.3. Estudio de trafico	24
2.1.4.4. Estudio hidrológico	27
2.1.4.5. Diseño de pavimento	28
2.1.5. Cuadro de metas de construcción	41
2.1.6. Resumen de presupuesto	46
2.1.7. Modalidad de ejecución	46
2.1.8. Plazo de ejecución	46

2.1.9.	Financiamiento	46
2.1.10.	Permisos que son de importancia para una correcta ejecución	46
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	47
2.2.1.	Componentes de la infraestructura del camino	47
2.2.2.	Estudios realizados	51
2.2.2.1.	Suelos	51
2.2.2.2.	Tráfico vial	53
2.2.2.3.	Clima.....	56
2.2.2.4.	Drenaje	57
2.2.2.5.	Estabilización de suelos	62
2.2.2.6.	Pavimento rígido.....	63
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....		67
3.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	67
3.2.	NIVEL DE ESTUDIO	67
3.3.	DISEÑO DE ESTUDIO	67
3.3.1.	Diseño general.....	67
3.3.1.1.	Diseño no experimental.....	67
3.3.2.	Diseño específico	68
3.3.2.1.	Diseños longitudinales de tendencia.....	68
3.3.2.2.	Diseños longitudinales de evolución de grupo.....	68
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS... 68	
3.4.1.	Maneras existen para recolectar los datos	68
3.4.2.	Análisis de datos	69
CAPITULO IV. DESARROLLO DEL INFORME		70
4.1.	RESULTADOS	70
4.2.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	84
CONCLUSIONES		85
RECOMENDACIONES		86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		87
ANEXOS		88
PANEL FOTOGRAFICO		89
ESTUDIO DE SUELOS.....		93
CONTEO VEHICULAR		104
FICHA TECNICA SOCIO AMBIENTAL (FITSA).....		112
PRONUNCIAMIENTO DE CULTURA.....		127
PLANOS.....		129

4
INDICES DE FIGURAS

Figura N° 01: Deficiencia de la superficie de rodadura.....	4
Figura N° 02: Evidencia de vehículos pesados y deterioro de la vía.....	5
Figura N° 03: Evidencia del porcentaje de afirmado existente.....	6
Figura N° 04: Evidencia del porcentaje de concreto existente.....	6
Figura N° 05: Pavimento con fisuras.....	7
Figura N° 06: Poste en desnivel a la vereda.....	7
Figura N° 07: Cunetas dañadas.....	8
Figura N° 08: Cunetas obstruidas.....	8
Figura N° 09: Veredas con fisuras.....	9
Figura N° 10: Veredas con fisuras al costado del MTC.....	9
Figura N° 11: Veredas y bancas deteriorados.....	10
Figura N° 12: Tapas destruidas.....	10
Figura N° 13: Macro localización del proyecto.....	14
Figura N° 14: Resultado del CBR.....	18
Figura N° 15: Foto satelital indicando sentido del conteo.....	25
Figura N° 16: Tráfico pesado.....	25
Figura N° 17: Área de influencia.....	27
Figura N° 18: Dimensiones de la cuneta.....	28
Figura N° 19: Parte del mapa vial pasco-según el SINAC.....	29
Figura N° 20: Correlación CBR y módulo de reacción de la sub rasante.....	36
Figura N° 21: Imágenes de ejes equivalentes.....	40
Figura N° 22: Cargas distribuidas a la superficie de rodadura.....	41
Figura N° 23: Imágenes de vehículos y sus pesos según el Reglamento Nacional de Vehículos.....	72
Figura N° 24: Delimitación del área tributaria.....	75
Figura N° 25: Zonas y subzonas pluviométricas.....	76
Figura N° 26: Fórmulas de caudal en cunetas triangulares, aplicando Manning.....	80
Figura N° 27: Cuneta.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Distancias hasta Yanacancha.....	15
Tabla N° 02: Datos topográficos.....	18
Tabla N° 03: Resultado final del conteo vehicular.....	25
Tabla N° 04: Formula y resultado del W18.....	26
Tabla N° 05: Rangos de tráfico.....	33

Tabla N° 06: Rango de serviciabilidad.....	34
Tabla N° 07: Datos de confiabilidad (R) y desviación estándar normal (ZR).	35
Tabla N° 08: Valor del coeficiente de reacción (Kc).	36
Tabla N° 09: Datos de parámetros de saturación.....	38
Tabla N° 10: Datos del coeficiente de drenaje.	38
Tabla N° 11: Valores de transferencia de carga (J).	39
Tabla N° 12: Formulas para determinar los ejes equivalentes	40
Tabla N° 13: Metrados.....	42
Tabla N° 14: Resumen de presupuesto.....	46
Tabla N° 15: Resumen de conteo vehicular.	70
Tabla N° 16: Factores de corrección vehículo ligero y pesado.....	70
Tabla N° 17: Resultado del IMDA.	71
Tabla N° 18: Valores de factor direccional y factor carril.	71
Tabla N° 19: Relación de carga por ejes equivalentes.	72
Tabla N° 20: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes.	73
Tabla N° 21: Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado.	73
Tabla N° 22: Porcentaje de la tasa de crecimiento para vehículos ligeros y pesados.....	74
Tabla N° 23: Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo.	74
Tabla N° 24: Resultado de Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes.	75
Tabla N° 25: Área tributaria.....	75
Tabla N° 26: Parámetro de frecuencia según zona (Kg).	77
Tabla N° 27: Parámetro de intensidad (mm).....	78
Tabla N° 28: Resultado de intensidad.	79
Tabla N° 29: Coeficiente de escorrentía.....	79
Tabla N° 30: Resultado del caudal de aporte.	80
Tabla N° 31: Caudal de Manning.	81
Tabla N° 32: Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi) Índice de Serviciabilidad Final (Pt)	82
Tabla N° 33: La confiabilidad “R” y la desviación estándar (So)	82
Tabla N° 34: el suelo y el efecto de las capas de apoyo.	82
Tabla N° 35: Módulo elástico del concreto.	82
Tabla N° 36: Coeficiente de drenaje (Cd).	83
Tabla N° 37: Transferencia de cargas (J).	83
Tabla N° 38: Espesor de pavimento.....	83

4 RESUMEN

En el presente Informe del Trabajo de Suficiencia Profesional “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO”, tiene como finalidad responder el problema general: ¿Como influye las inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022? El objetivo de investigación es Determinar cómo influye las inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022. Usando el tipo de estudio aplicativo de intervención, el nivel de estudio es explicativo correlacional, el diseño es no experimental, y el diseño específico de la investigación es longitudinal o evolutiva.

Los resultados que obtenemos y las conclusiones son que se brindaran un mejoramiento al servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco.

Palabras clave: servicio, transitabilidad vehicular y transitabilidad peatonal.

BACH: DANY RONALD PEREZ CHANCASANAMPA

ABSTRACT

In this Professional Sufficiency Work Report “IMPROVEMENT OF THE VEHICULAR AND PEDESTRIAN TRANSIT SERVICE IN AV. EL MINERO - INTERSECTION AV. BOLÍVAR, DISTRICT OF YANACANCHA - PROVINCE OF PASCO - DEPARTMENT OF PASCO”, aims to answer the general problem: How does the inadequate conditions of vehicular and pedestrian traffic influence Av. el Minero – intersection Av. Bolívar, district of Yanacancha province and department of Pasco 2022? The objective of the research is to determine how the inadequate vehicular and pedestrian traffic conditions influence Av. el Minero - intersection Av. Bolívar, district of Yanacancha province and department of Pasco 2022. Using the type of intervention application study, the level of the study is explanatory correlational, the design is non-experimental, and the specific design of the research is longitudinal or evolutionary. The results we obtain and the conclusions are that an improvement will be provided to the vehicular and pedestrian traffic service on Av. el Minero – intersection Av. Bolívar, district of Yanacancha province and department of Pasco.

Keywords: service, vehicular passability and pedestrian passability.

BACH: DANY RONALD PEREZ CHANCASANAMPA

INTRODUCCIÓN

En el presente Informe del Trabajo de Suficiencia Profesional “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO” se tiene el problema que indica que en épocas de invierno las lluvias generan grandes charcos, acumulaciones de aguas generando enfermedades y dificultades al peatón y a los vehículos ya que esta vía es la principal, y de gran cantidad de tráfico.

Por otra parte, en épocas de verano hay gran cantidad de polvo generando daños a los pobladores y generando daños a sus patrimonios, entonces se diseña el pavimento rígido y un sistema de drenaje pluvial para así mejorar la carpeta de rodadura y no tener acumulaciones de agua y mitigar el polvo.

La estructura de la investigación consta de 4 capítulos, desarrollados en el siguiente orden:

El Capítulo I, hace mención el problema general, el problema específico, el objetivo general, el objetivo específico, la justificación practica y metodológica y la delimitación espacial y temporal.

Capitulo II, hace mención al marco teórico donde se evaluarán y describirán los antecedentes, el marco conceptual.

Capitulo III, hace referencia a la metodología, donde se propone el tipo de estudio, el nivel de estudio, el diseño de estudio y la técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos.

Capitulo IV, se enfoca en el desarrollo del informe donde se indica los resultados y las discusiones de los resultados.

También en este informe de trabajo de suficiencia se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliografías y para terminar el anexo.

BACH: DANY RONALD PEREZ CHANCASANAMPA

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema:

Actualmente la vía a intervenir (400 m de la Av. El Minero), las condiciones actuales en las que se encuentran perjudican directamente a la población involucrada por las condiciones en que se encuentran estos, como también se identificó a esta vía como principal vía de tránsito peatonal y vehicular ya que es la única vía que conecta dos distritos (Distrito de Yanacancha y el Distrito de Simón Bolívar), al tener esta avenida una gran afluencia de vehículos y peatones el riesgo de accidentes de tránsito aumenta si no se tiene una adecuada infraestructura urbana así como también se identificó que esta vía sin pavimentar es un contribuyentes en la contaminación ambiental sobre todo por emisión suspendida (polvo) en los meses de verano, mientras que en los meses de invierno la presencia de lluvias hace que las vía se encuentren con lodo en toda su extensión y estas son consideradas como factores que influyen en la salud de la población como también en el deterioro del patrimonio privado y público.

Figura No 01: Deficiencia de la superficie de rodadura.



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la fotografía anteriores la deficiente situación de las zonas respecto a pista, veredas ha generado una problemática a la población sin contar con una adecuada transitabilidad peatonal y vehicular.

1.1.1. Características de la vía a intervenir

Considerando que los servicios esenciales que brinda la actual Av. Vía El Minero, facilita el intercambio de bienes y servicios y facilita el tránsito de vehículos y personas, residentes de los distritos de Simón Bolívar y Yanacancha, se ha solicitado, ante los diferentes sectores de gobierno (central, regional y local), el mejoramiento de esta vía, ya que por muchos años la vía Av. El Minero no cuenta con un adecuado cuidado y mantenimiento, volviéndose actualmente intransitable para sus usuarios.

En el presente estudio se describirá el estado de la vía, antes de la intervención de este proyecto como tal, considerando que para elevar su estándar es necesario considerar su situación inicial, es decir del tipo y condición del pavimento, las características actuales de las veredas, áreas verdes, sardineles, cunetas y demás componentes que se encuentren en la Av. El Minero.

La vía en estudio presenta limitaciones y deterioros muy marcados en la superficie de rodadura compuesta por una losa de concreto muy deteriorada en los primeros 40 m y después el resto de la vía consta de una capa de afirmado muy deteriorado ya que perdió su nivel de servicio, las condiciones climatológicas de la Provincia y el nivel de tráfico pesado que circula por la vía han afectado severamente a la superficie de rodadura, esto se debe principalmente, debido a que en esta avenida transitan los vehículos pesados, que abastecen de diversos productos a las comunidades del distrito de Yanacancha y Simón Bolívar.

Figura No 02: Evidencia de vehículos pesados y deterioro de la vía.



Fuente: Elaboración propia.

La superficie de rodadura se encuentra en muy mal estado de conservación; presenta a lo largo de ello una superficie ondulada, encalaminado, huellas profundas y desgastes excesivos de la misma y en tiempo de lluvias estas se llenan de aguas y ante el pase de los vehículos estos se ahondan, generando malestar en conductores y peatones, los mismos que se convertían en focos infecciosos de enfermedades virales y dérmicas que afectan a la población beneficiaria

Desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 0+040 cuenta con una superficie de rodadura compuesta por concreto hidráulico observándose actualmente un ancho promedio de 7.50 m mientras que desde la progresiva 0+040 hasta la progresiva 0+400 existe solo la presencia de afirmado observándose actualmente un ancho promedio de 7.50 m.

Figura No 03: Evidencia del porcentaje de afirmado existente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura No 04: Evidencia del porcentaje de concreto existente.



Fuente: Elaboración propia.

Además, en la progresiva e intersección de las Av. El Minero y Av. Bolívar existe la Presencia de un pavimento rígido en mal estado con presencia de fisuras y rajaduras tanto longitudinales y transversales habiendo ya culminado su periodo de vida útil por lo que se requiere su cambio total de la superficie de rodadura.

Figura No 05: Pavimento con fisuras.



Fuente: Elaboración propia.

Existen sectores vulnerables para el tránsito peatonal como se muestran en la imagen, existen una variación de alturas entre el nivel de vereda actual y el nivel de cimentación de los postes de luz pudiendo ocasionar accidentes de gravedad para los usuarios.

Figura No 06: Poste en desnivel a la vereda.



Fuente: Elaboración propia.

La vía cuenta con un sistema de drenaje superficial (Cunetas) en ambos lados de la Av. El Minero lamentablemente en varios tramos de este sistema se encuentra bloqueados por cúmulos de tierra o ya se han deteriorado con el paso del tiempo quedando solo restos de cuneta afectando su funcionamiento como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura No 07: Cunetas dañadas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura No 08: Cunetas obstruidas.



Fuente: Elaboración propia.

Por ello es necesario proyectar un nuevo y adecuado sistema de drenaje con el propósito fundamental de no perjudicar a la vía misma con posibles problemas de erosión y asentamiento.

Por otro lado, se tienen que crear nuevas veredas peatonales ya que las que se encuentran actualmente están en pésimo estado, con presencia de fisuras y grietas a lo largo de su eje como se puede apreciar en la imagen.

Figura No 09: Veredas con fisuras.



Fuente: Elaboración propia.

Figura No 10: Veredas con fisuras al costado del MTC.



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, a lo largo de la vía se pueden observar maceteros de concreto de gran tamaño y bancas que se encuentran en total abandono y pésimo estado sin ningún mantenimiento.

Figura No 11: Veredas y bancas deteriorados.



Fuente: Elaboración propia.

También se puede observar estructuras subterráneas como canales que no cuentan con sus respectivas tapas de concreto de seguridad en sus cajas de concreto de inspección y si las tienen se encuentran en pésimo estado, formándose un riesgo para los peatones que usan la vía.

Figura No 12: Tapas destruidas.



Fuente: Elaboración propia.

Con la descripción realizada anteriormente en relación con la situación que se encuentra la Av. El Minero actualmente se tiene un inventario vial donde se ha detallado lo existente en cada progresiva, indicando que las estructuras existentes se encuentran en un estado precario necesitando urgentemente una mejora de cada componente que se ha descrito con anterioridad, considerándose en este proyecto como punto de inicio de lo que se plantea en este estudio, cuyo objetivo es brindar una adecuada transitabilidad y un nivel de serviciabilidad adecuado para los usuarios de acuerdo a los estándares requeridos por la demanda actual.

1.1.2. Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar

1.1.2.1. Temporalidad.

El problema se manifiesta en Av. El Minero, porque el estado actual de la vía genera contaminación en el verano por emisiones en suspensión (polvo) que dañan la salud de los vecinos y las propiedades afectadas, y en ocasiones grandes encharcamientos en el invierno. causar molestias a los transeúntes.

1.1.2.2. Relevancia.

El problema es de índole permanente en los 400 m de la Av. El Minero debido a que afecta a los habitantes directamente e indirectamente a toda la población usuaria de este servicio público.

1.1.2.3. Grado de Avance.

En la actualidad la Municipalidad Distrital de Yanacancha está haciendo el mantenimiento y limpieza de las cunetas para evitar que se siga saturando el terreno debido a la falta de drenaje y evitar así que se debilite y reduzca su resistencia molecular interna del suelo.

Observando las imágenes actuales de la avenida el Minero se puede apreciar que presenta problemas de transitabilidad vehicular y peatonal debido principalmente a la falta de mantenimiento y a los siguientes indicadores: carece de un adecuado sistema de drenaje lo que provoca la saturación de la superficie de rodadura debilitando sus propiedades estructurales, el tránsito pesado es otra razón por la cual la superficie de rodadura cuenta con desperfectos en todo su tramo, por otro lado las deficientes y debilitadas veredas con

ausencia de tapas de cajas de inspección lo hacen un peligro para el peatón y el descuido de las áreas verdes que se están convirtiendo en depósitos de basura.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Como influye las inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de una inadecuada infraestructura vehicular – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022?
- ¿En qué medida favorece un adecuado drenaje en la superficie de rodadura en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar cómo influye las inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022.

1.3.2. Objetivo(s) específico(s)

- Explicar los efectos de una inadecuada infraestructura vehicular – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022.
- Determinar en qué medida favorece un adecuado drenaje en la superficie de rodadura en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco 2022.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación práctica

La construcción de una vía pavimentada de concreto para la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco, más la construcción de veredas de concreto y un adecuado sistema de drenaje ayudara a mitigar en las épocas de verano la emisión suspendida (polvo) mejorando así la salud de los vecinos como de sus respectivos patrimonios, y en épocas de invierno, mitigara los charcos de agua que son molestias para los peatones que transitan por este lugar.

1.4.2. Justificación metodológica

La pavimentación de concreto, las veredas de concreto y las cunetas de concreto mejoraran la superficie de rodadura, con una pavimentación de concreto debido al alto tráfico vehicular que transitan por la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco se dará un tránsito vehicular adecuado y así se mitigara los polvos en verano y los charcos en invierno mitigando enfermedades y molestias.

La correcta construcción de las veredas en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco mejorara el tránsito peatonal.

La adecuada construcción de las cunetas ayudará a mejorar el sistema de drenaje para así mitigar las acumulaciones de las aguas pluviales.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación espacial

Departamento : Cerro De Pasco
Provincia : Cerro De Pasco
Distrito : Yanacancha
Lugar : Avenida El Minero Intersección Avenida Bolívar
Coordenadas : 362014 E - 8820483 N (UTM)

1.5.2. Delimitación temporal

Se desarrollo en los meses de marzo a mayo del año 2022.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

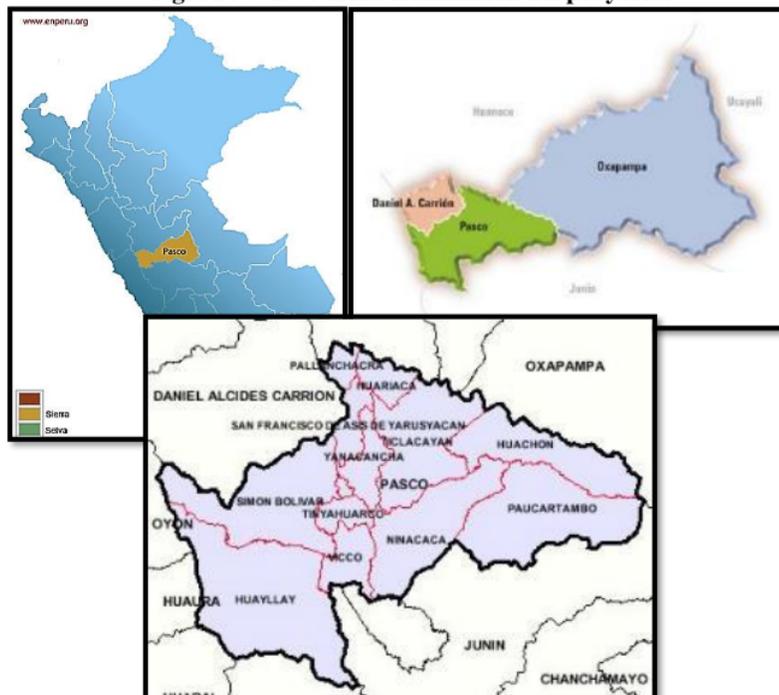
2.1.1. Ubicación del proyecto

La Av. El Minero pertenece geográfica y políticamente al distrito de Yanacancha, provincia de Pasco, departamento de Pasco, el área de estudio se encuentra situada en el extremo suroeste del departamento que corresponde a la región sierra del mismo, ³³ se encuentra en la zona urbana del distrito de Yanacancha, el acceso a la Av. El Minero es por distintos tipos de vía y ruta.

Lugar : Av. El Minero
Distrito : Yanacancha
Provincia : Pasco
Departamento : Pasco

2.1.1.1. Macro Localización

Figura No 13: Macro localización del proyecto.



Fuente: Expediente técnico.

2.1.2. Límites del distrito

POR ESTE: con los distritos de Ninacaca y Tielacayan.

POR EL NORTE: con los distritos de San Francisco de Asís de Yarusyacan.

POR EL SUR: con el Distrito de Chaupimarca, Ninacaca y Tinyahuarco.

POR EL OESTE: con los distritos de Simón Bolívar, San Francisco de Asís de Yarusyacan, Tinyahuarco y Chaupimarca.

2.1.3. Desarrollo del proyecto.

Con el mejoramiento adecuado del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco se obtendrá un mejor espacio para la población, y se disminuirá las posibles enfermedades que se puedan ocasionar sin una vía pavimentada.

Para lo cual se ha realizado los siguientes procedimientos para poder obtener la propuesta más adecuada para este tipo de problema y proyecto.

- INICIO, delimitar lo que se quiere hacer.
- PLANIFICACIÓN, que se va hacer.
- EJECUCIÓN Y CONTROL, con los datos obtenidos realizar el cálculo.
- CIERRE, finalizar con los datos obtenidos.

2.1.3.1. Vías de acceso

Los accesos principales a la localidad de Yanacancha son a través de la carretera central Lima – Cerro de Pasco – Yanacancha y la Carretera afirmado Huánuco – Chaupimarca – Yanacancha. A partir de la ciudad de Chaupimarca - Pasco se tiene las siguientes distancias:

Tabla No 01: Distancias hasta Yanacancha.

DESTINO		KM.	TIEMPO	TIPO DE VÍA
Lima	Yanacancha	311	8.0 hrs.	Asfaltada
Huánuco	Yanacancha	120	2.5 hrs.	Asfaltada
Chaupimarca	Yanacancha	4.1	15 min.	Asfaltada

Fuente: Expediente técnico.

2.1.3.2. Clima

Yanacancha como distrito tiene un clima fresco y generalmente no es caluroso. Yanacancha es una ciudad con precipitaciones. Incluso en los meses más secos hay mucha lluvia. La clasificación climática de Köppen-Geiger es Cfb. La temperatura media anual en Yanacancha se encuentra a 9.6 °C. La precipitación anual es de 964 mm. Al estar ubicado a 4380 m.s.n.m. de altitud, junio tiene la menor cantidad de precipitación con un promedio de 15 mm. La precipitación aquí es principalmente en febrero, con un promedio de 150 mm. La temperatura promedio es de 10,3 °C. Julio es el mes más frío con una temperatura promedio de 8,3 °C. La diferencia de precipitaciones entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 135 mm. La temperatura varía en 2.0°C durante el año. La precipitación anual registrada en la región es la siguiente:

- De abril a septiembre baja precipitaciones.
- De octubre a noviembre fuerte presencia de lluvias.
- De noviembre a marzo persistente presencia de lluvias.

2.1.4. Consideraciones de diseño

2.1.4.1. Estudio de mecánica de suelos

Teniendo en cuenta que en la naturaleza existe una gran variedad de suelos, la ingeniería de suelos ha desarrollado algunos métodos de clasificación de los mismos. Cada uno de estos métodos tiene prácticamente su campo de aplicación según la necesidad y uso que los haya fundamentado.

En la actualidad los sistemas más utilizados para la clasificación de los suelos, en estudios para diseño de pavimentos de carreteras y aeropistas son el de la American Association Of. State Highway and transportation Officials (AASHTO) y el Unified Soil Classification System, conocido como Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) Un parámetro determinante sino el principal es el Estudio de Suelos que debe realizarse a la zona donde van a construirse los pavimentos, esto con la finalidad de determinar las características geomecánicas del suelo en que va a construir el pavimento.

Para la obtención de la información geotécnica básica de los suelos se han efectuado investigaciones de campo y laboratorio, que determinan su distribución y propiedades físicas. Esta investigación ha comprendido:

- Selección de unidades de diseño típicas: incluyendo la determinación de unidades de diseño homogéneas según las características geológicas, climáticas, topográficas y de drenaje de la región.
- Determinación de perfiles de suelo: Las primeras tareas de un estudio de suelo involucran la perforación sistemática de campos para determinar la cantidad y extensión de diferentes tipos de suelo, su ubicación en el nivel freático, las capas y la orientación.
- Dado que no fue posible realizar levantamientos para conocer el perfil del suelo en cada punto del proyecto, fue necesario determinar empíricamente la distancia entre perforaciones en base a la homogeneidad del suelo.
- De acuerdo con el manual de diseño de pavimentos de AASHTO, que establece que el espaciamiento de huecos debe estar entre 250 y 500 metros, se debe considerar una profundidad de 1,50 metros.
- Durante la excavación de la perforación se determinó el espesor y la posición exacta de cada capa en la dirección vertical. No se encontró agua a una profundidad de 1,50 metros, lo que significa que el nivel del agua es mucho más profundo.

Los ensayos de laboratorio más necesarios que permiten determinar la calidad de los suelos son:

- Determinación del contenido de humedad, análisis del tamaño de partículas de malla, determinación de la resistividad del suelo - La prueba CBR respalda el factor de California (AASHTO-T-193).
- El suelo de la zona de estudio se definió como formaciones volcánicas, materiales limosos, con capas de materia orgánica encima, que tuvieron que ser removidas por su mala calidad de para pavimentar.

Recuerde que el muestreo es una parte esencial para determinar los parámetros requeridos para su proyecto, por lo que se debe tener mucho cuidado para garantizar que la muestra de suelo sea lo más representativa posible al evaluar el sitio donde se realizará la excavación.

Figura No 14: Resultado del CBR.

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				
MAXIMA DENSIDAD SECA			2.105 gr/cm ³	
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD			8.4 %	
PERFORACIÓN	0.1"	0.2"	MOLDES	
MOLDE 01	2.4	6	MOLDE 01	
MOLDE 02	10	14.2	MOLDE 02	
MOLDE 03	22.5	33	MOLDE 03	
(*) VALORES CORREGIDOS				
MOLDES	DENSIDAD	0.1	0.2	CBR
MOLDE 01	1.89	3.41	5.68	5.68
MOLDE 02	1.95	14.19	13.44	14.19
MOLDE 03	2.19	21.29	46.64	46.64
Especimen N°	Numero de Golpes	C.B.R. %	Densidad Seca (gr/cm ³)	
3	56	46.64	2.105	CBR AL 100 %MDS 46.64
2	25	14.19	1.95	CBR AL 95% MDS 24
1	10	5.68	1.89	

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos (INGEOTOP E.I.R.L.).

2.1.4.2. Estudio topográfico

Se elaboro el estudio topográfico con equipo Estación Total y Prismas, tomando en cuenta ejes de calles, buzones, cruces de calles, casas e instituciones adyacentes, drenaje, áreas de aceras, etc.

Se ha tenido que realizar el levantamiento topográfico de la zona en estudio, con la finalidad de determinar El Perfil Longitudinal a todo lo largo de la vía, que permita trazar la línea de subrasante, las secciones transversales cada 10 mts., con la finalidad de determinar los volúmenes de corte y relleno que deberán realizarse en la construcción del pavimento.

Tabla No 02: Datos topográficos.

PUNTO	ESTE	NORTE	ALTURA
R1	362014	8820483	4329
1	362019.666	8820498.11	4328.4441
2	362079.934	8820488.02	4326.0577
3	362079.945	8820488.03	4326.0566

4	362079.812	8820488.48	4325.8609
5	362078.883	8820499.65	4326.0224
6	362078.911	8820498.31	4326.0647
7	362079.093	8820482.78	4326.3472
8	362078.997	8820482.66	4326.7586
9	362078.864	8820497.86	4325.8239
10	362063.414	8820482.58	4327.3105
11	362066.444	8820498.73	4326.5454
12	362063.348	8820482.63	4327.0224
13	362066.336	8820497.54	4326.5723
14	362062.907	8820486.89	4326.7856
15	362062.817	8820487.42	4326.6241
16	362066.579	8820495.25	4326.3939
17	362066.572	8820495.25	4326.39
18	362051.135	8820497.83	4327.1434
19	362050.863	8820482.45	4327.7365
20	362051.181	8820496.61	4327.1497
21	362051.019	8820482.6	4327.4924
22	362051.186	8820496.04	4326.9552
23	362050.408	8820486.13	4327.231
24	362050.303	8820486.6	4327.083
25	362050.996	8820494.71	4327.0328
26	362037.721	8820479.92	4328.7169
27	362036.532	8820479.93	4328.7085
28	362034.83	8820496.84	4327.8209
29	362036.531	8820485.07	4327.9982
30	362036.568	8820485.17	4327.884
31	362035.167	8820495.56	4327.8178
32	362036.605	8820485.21	4327.8546
33	362036.51	8820485.63	4327.67
34	362035.288	8820495.02	4327.6355
35	362035.595	8820493.26	4327.6997
36	362032.758	8820493.24	4327.9378
37	362024.147	8820484.26	4328.4289
38	362024.152	8820484.27	4328.3063
39	362032.859	8820492.48	4327.7785
40	362024.051	8820485.05	4328.2108
41	362023.085	8820484.18	4328.4438
42	362023.087	8820484.26	4328.3258
43	362023.066	8820496.07	4328.3446
44	362022.783	8820492.77	4328.3725
45	362022.596	8820492.06	4328.1656

46	362019.879	8820496.02	4328.4426
47	362020.917	8820493.86	4328.4117
48	362016.514	8820494.02	4328.3299
49	362013.035	8820495.51	4328.7081
50	362012.116	8820493.15	4328.7834
51	362008.603	8820491.76	4328.9512
52	362007.502	8820491.69	4328.9646
53	362005.345	8820491.53	4329.0876
54	362003.074	8820493.55	4329.1274
55	362002.945	8820494.82	4329.1591
56	362010.807	8820495.34	4328.7923
57	362002.994	8820480.91	4329.4344
58	362003.036	8820482.25	4329.4108
59	362003.03	8820482.31	4329.2187
60	362002.953	8820483.09	4329.1729
61	362002.953	8820483.54	4329.0656
62	362011.466	8820491.52	4328.5989
63	362016.071	8820491.85	4328.4369
64	362016.06	8820493.07	4328.3088
65	362005.517	8820491.05	4328.869
66	362003.031	8820493.05	4328.9226
67	361995.525	8820494.31	4329.4712
68	361995.619	8820493.08	4329.4804
69	361995.526	8820492.59	4329.2863
70	361968.111	8820478.49	4330.8754
71	361968.205	8820479.78	4330.8526
72	361968.193	8820479.84	4330.724
73	361968.014	8820480.81	4330.6934
74	361967.959	8820481.34	4330.5209
75	361985.046	8820493.69	4329.9361
76	361985.168	8820492.42	4329.9182
77	361985.439	8820491.83	4329.7468
78	361983.107	8820490.12	4330.0479
79	361983.071	8820489.63	4329.8974
80	361976.798	8820489.67	4330.3379
81	361976.755	8820489.27	4330.1485
82	361975.999	8820493.08	4330.3299
83	361943.007	8820476.76	4331.9926
84	361942.89	8820478.07	4331.9929
85	361942.864	8820478.12	4331.8284
86	361942.758	8820479.25	4331.9065
87	361942.7	8820479.8	4331.7121

88	361968.031	8820491.25	4330.7523
89	361968.184	8820490.79	4330.532
90	361961.161	8820490.91	4331.051
91	361961.04	8820492.13	4331.0667
92	361961.562	8820490.42	4330.8596
93	361959.135	8820488.64	4331.1462
94	361959.361	8820488.04	4330.9209
95	361912.46	8820474.56	4333.7908
96	362112.241	8820489.83	4324.9046
97	362112.244	8820490.71	4324.7786
98	362111.236	8820501.65	4324.9185
99	362111.137	8820500.43	4324.8607
100	362110.876	8820497.78	4324.926
101	362079.407	8820487.87	4326.1701
102	362079.454	8820487.98	4325.8543
103	362079.416	8820488.41	4325.9085
104	362079.05	8820491.86	4325.9094
105	362067.156	8820491.14	4326.4203
106	362097.138	8820500.72	4325.402
107	362097.176	8820499.55	4325.3046
108	362066.914	8820495.01	4326.3516
109	362094.995	8820497.23	4325.4101
110	362094.959	8820497.08	4325.2692
111	362088.827	8820496.73	4325.6513
112	362088.868	8820496.74	4325.741
113	362088.558	8820496.66	4325.4907
114	362086.541	8820500.11	4325.7855
115	362086.69	8820498.76	4325.7352
116	362086.595	8820498.3	4325.5456
117	362078.794	8820499.6	4326.0253
118	362078.971	8820498.34	4326.0185
119	362078.935	8820497.85	4325.8039
120	362112.132	8820494.33	4324.6995
121	362046.18	8820490.86	4327.1274
122	362028.918	8820488.57	4327.9621
123	362036.209	8820485.06	4327.8497
124	362036.245	8820479.87	4328.5999
125	362002.974	8820487.05	4329.0313
126	361982.521	8820486.05	4330.0197
127	361947.74	8820483.57	4331.5817
128	361950.882	8820488.1	4331.5279
129	361950.881	8820488.01	4331.3322

130	361950.522	8820491.54	4331.549
131	361933.013	8820477.39	4332.4553
132	361933.012	8820478.64	4332.4338
133	361932.919	8820479.18	4332.3051
134	361935.029	8820486.94	4332.2428
135	361934.932	8820486.59	4332.1432
136	361934.849	8820483.09	4332.2017
137	361930.33	8820486.93	4332.4098
138	361903.08	8820474.02	4334.3896
139	361926.527	8820486.16	4332.5448
140	361926.337	8820486.76	4332.6617
141	361922.641	8820486.36	4332.872
142	361920.798	8820486.21	4332.9575
143	361920.458	8820481.63	4332.9587
144	361902.527	8820480.91	4333.9153
145	361918.219	8820487.63	4332.8864
146	361910.079	8820487.72	4333.4173
147	361898.888	8820486.9	4334.0228
148	361898.784	8820488.33	4334.0076
149	361884.233	8820480.09	4334.6387
150	361899.118	8820486.57	4333.8423
151	361897.266	8820484.82	4334.1356
152	361897.464	8820484.36	4333.8791
153	361891.319	8820484.43	4334.4554
154	361891.211	8820483.89	4334.2201
155	361889.344	8820486.55	4334.5412
156	361889.28	8820487.67	4334.562
157	361889.094	8820485.91	4334.3151
158	361824.427	8820476.43	4337.5789
159	361881.306	8820485.86	4334.8844
160	361881.431	8820485.51	4334.7312
161	361881.422	8820485.51	4334.7321
162	361881.4	8820487.21	4334.9797
163	361780.474	8820476.52	4339.3416
164	361872.529	8820485.43	4335.3894
165	361872.513	8820486.66	4335.3905
166	361870.828	8820483.14	4335.5312
167	361871.047	8820482.62	4335.2936
168	361844.788	8820482.47	4336.8376
169	361847.901	8820481.72	4336.6738
170	361847.985	8820481.18	4336.5284
171	361848.001	8820480.91	4336.524

172	361830.58	8820480.73	4337.3598
172	361830.58	8820480.73	4337.3598
173	361903.449	8820476.87	4333.8718
174	361903.325	8820477.27	4333.751
175	361864.575	8820474.41	4335.7979
176	361864.486	8820474.83	4335.6804
177	361843.46	8820482.95	4336.7291
178	361843.056	8820483.73	4336.7336
179	361838.121	8820482.45	4336.9315
180	361838.429	8820483.37	4336.9119
181	361840.36	8820483.65	4336.8144
182	361825.809	8820472.11	4337.5757
183	361825.908	8820472.52	4337.4364
184	361837.781	8820483.16	4337.1493
185	361836.264	8820481.39	4337.2227
186	361833.769	8820480.77	4337.2634
187	361828.316	8820482.64	4337.4628
188	361828.168	8820484.01	4337.4654
189	361827.845	8820482.13	4337.3001
190	361791.451	8820471.63	4338.8939
191	361791.55	8820472.06	4338.6763
192	361810.671	8820481.95	4338.1448
193	361810.572	8820483.28	4338.1628
194	361810.709	8820481.39	4337.8986
195	361752.672	8820472.73	4340.3965
196	361808.343	8820479.89	4338.155
197	361808.455	8820479.27	4337.9954
198	361802.314	8820479.82	4338.3602
199	361802.309	8820479.78	4338.3458
200	361753.466	8820472.79	4340.3759
201	361753.364	8820472.43	4340.4961
202	361754.717	8820470.13	4340.7509
203	361754.577	8820470.49	4340.6677
204	361802.285	8820479.21	4338.1953
205	361757.098	8820469.41	4340.7365
206	361800.026	8820481.96	4338.5619
207	361799.95	8820481.39	4338.3396
208	361829.708	8820468.77	4338.2394
209	361800.098	8820483.36	4338.5788
210	361861.256	8820470.69	4336.922
211	361780.809	8820482.29	4339.3198
212	361780.769	8820483.68	4339.3224

213	361781.11	8820481.84	4339.1135
214	361778.602	8820480.19	4339.3997
215	361778.608	8820480.2	4339.4155
216	361752.672	8820472.7	4340.4281
217	361749.89	8820472.56	4340.4157
218	361748.567	8820471.38	4340.4669
219	361752.698	8820476.4	4340.3579
220	361750.056	8820484.66	4340.6837
221	361752.678	8820482.61	4340.5693
222	361768.138	8820483.98	4339.9128

22
Fuente: Expediente técnico.

2.1.4.3. Estudio de tráfico

7
Para mejorar el servicio para vehículos y peatones en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco es necesario conocer la cantidad de vehículos para planificar un período de diseño específico, por lo que necesitamos información sobre el tráfico, para ello se realiza un aforo vehicular para:

- 17 - Determinar el número de vehículos que circularán por la carretera en el futuro.
- Conocer la composición vehicular.
- 45 - Conocer el origen y destino de los viajes de los vehículos.
- Conocer el tipo de vehículo.

39
Quizás la variable más importante en el diseño de carreteras es el tráfico, y aunque el volumen y el tamaño de los vehículos afectan su diseño geométrico, la cantidad y el peso de estos ejes son fundamentales para el diseño de estructuras viales. acera.

7
La demanda de tráfico para la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco viene más por el aspecto del transporte particular de camiones, volquetes, camionetas, autos, combis que transitan por esta vía como ruta de paso. Teniendo los datos del conteo vehicular se procede a calcular el NREP DE EE 8.2 $TN = W18 = ESALD$, el cual es un dato importante para el diseño del pavimento.

Figura No 15: Foto satelital indicando sentido del conteo.



Fuente: Expediente técnico.

Figura No 16: Tráfico pesado.



Fuente: Expediente técnico.

Se ha obtenido la cantidad de vehículos los cuales se muestra en la tabla No 03, los cuales se obtuvieron del conteo vehicular por siete días, los cuales están registrados en el expediente técnico de este proyecto

Tabla No 03: Resultado final del conteo vehicular.

CALCULO DEL IMD												
DIA	FECHA	VEHICULOS										
		VEHICULOS LIGEROS										
		AUTOMOVIL	29 EN WAGON	PICK UP	NINVAN	COMBI	B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3
LUNES		1973	197	930	96	382	46	42	151	18	8	4
MARTES		1985	204	900	91	376	29	37	118	16	8	3
MIERCOLES		1959	202	897	94	347	41	41	136	21	6	2
JUEVES		1898	195	862	89	390	38	36	142	19	4	3
VIERNES		1987	202	815	84	386	45	47	135	18	6	3
SABADO		1886	194	606	62	280	52	55	91	14	7	4
DOMINGO		1794	185	405	39	222	46	43	91	14	9	3
TA		13482	1379	5415	555	2383	297	301	864	120	48	22
IMD		1926	197	774	79	340	42	43	123	17	7	3

Fuente: Expediente técnico.

Asimismo, se corrigieron los resultados del censo aplicando factores de corrección que permiten extender la muestra de vehículos a periodos de tiempo más largos. Según lo recomendado, se ha considerado los factores de corrección mensuales correspondientes de la ficha técnica estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras interurbanas.

- F.C.E. Vehículos ligeros : 1.1924
- F.C.E. Vehículos pesados : 1.0819

Finalmente, una vez obtenido el FC mensual, se procedió a calcular el IMDa correspondiente al estudio de Tráfico realizado en la calle indicada, para el presente proyecto. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla No 03.

Para obtener el $NREP DE EE 8.2 TN = W18 = ESALD$ se calculará teniendo en cuenta el IMD de la tabla No 03, que sale del conteo vehicular por siete días y así se obtiene el W18, usando la fórmula de la tabla No 04, y posterior se usara en el cálculo y diseño del pavimento para así mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal.

Tabla No 04: Formula y resultado del W18.

$$Nrep de EE_{8.2 tn} = \sum [EE_{dia-carril} \times Fca \times 365]$$

TIPO DE VEHÍCULO	EE _{dia-carril}	Fca		SUB TOTAL
AUTOMOVIL	1.15	21.7	365	9086
STATION WAGON	0.12	21.7	365	929
PICK UP	0.46	21.7	365	3649
NINIVAN	0.05	21.7	365	374
COMBI	0.20	21.7	365	1606
B2	105.75	21.7	365	836827
B3-1	84.10	20.7	365	635397
C2	307.65	20.7	365	2324318
C3	43.87	20.7	365	331452
T2S2	25.01	20.7	365	188921
T3S3	15.12	20.7	365	114264
Nrep de EE 8.2 tn = W18 = ESALD				4446824

Fuente: Expediente técnico.

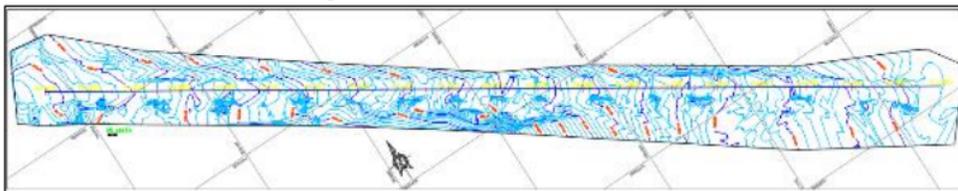
2.1.4.4. Estudio hidrológico

Como se apreciaba la parte del drenaje en mal estado es uno de los problemas que se presenta en esta vía, por lo tanto, es de vital importancia para así no dejar que filtren las aguas a las capas estructurales del pavimento, por lo tanto, se tiene un estudio en base a las Normas Peruanas.

Este estudio dimensionara las medidas de las cunetas que ayudaran a evacuar las aguas pluviales.

Evaluar el comportamiento hidrológico de la calle que se plantea en este proyecto Distrito de Yanacancha, Provincia de Pasco, Región Pasco para mejorar la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco.

Figura No 17: Área de influencia.



Fuente: Expediente técnico.

Con el fin de reunir los criterios adecuados para conocer las características hidrológicas, se realizó el estudio en las siguientes etapas:

- Recopilación de información: Comprende el cálculo de intensidad de lluvias, cálculo del caudal de escorrentía, cálculo del diseño para drenaje pluvial Urbano.
- Trabajos de campo: Consiste en un recorrido por el área de influencia para su evaluación y observación de las características, relieve y aspectos hidrológicos de los mismos.
- Fase de gabinete: Consiste en el procesamiento, análisis y determinación de los parámetros de diseño.
- Cálculo del caudal de diseño: El drenaje tiene como objetivo, la eliminación de las aguas en escorrentía de los suelos con el fin de evitar inundaciones, facilitar el tránsito peatonal, vehicular, proteger las obras urbanas

6 como veredas, pavimentos y la cimentación de las obras rusticas y de material noble.

- Metodología para el cálculo del caudal de diseño: El método del caudal de escurrimiento se calculará por el Método Racional ya que nuestra área de drenaje es menor de 13 km², según el RNE.

- Método racional: Para áreas urbanas donde las áreas de drenaje consisten en subcuencas con diferentes características, los caudales se expresan como la siguiente formula, $Q=0.278*C*I*A$

6
Donde:

Q=Caudal de escorrentía

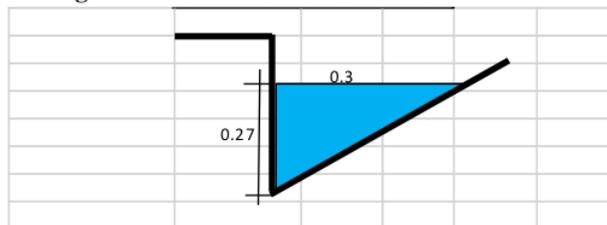
C=Coefficiente de escorrentía que depende del relieve, condiciones de cobertura vegetal, etc.

I=Intensidad máxima de lluvia producida.

A=Área de Influencia

El coeficiente de escorrentía se tomará de la tabla 1b del Anexo N.º 1 RNE -, OS-060. Según la característica del terraplén $C = 0.95$.

Figura No 18: Dimensiones de la cuneta.



Fuente: Expediente técnico.

1 2.1.4.5. Diseño de pavimento

Para realizar el “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO” y solucionar la problemática de esta vía, se debe realizar el diseño del espesor del pavimento.

1 Dentro de los factores que se deben tomar en cuenta al momento de diseñar estructuras de pavimentos, es necesario analizar fundamentalmente la

problemática que caracteriza el comportamiento del pavimento frente al tráfico, pues crece con el desarrollo de la tecnología y el aumento de la población, que en a su vez causas, repetir más. Por lo tanto, es necesario elegir los factores de diseño de la estructura del pavimento adecuados para tener en cuenta la clasificación de las carreteras en la red vial, las condiciones del tráfico y varios procesos de construcción.

Siendo un factor importante el tipo de red vial para un adecuado empleo de las normas peruanas para el diseño del pavimento, para esta problemática y este proyecto se enfocó en que es una vía que está dentro del área del distrito de Yanacancha según el mapa vial Pasco y es parte de la clasificación del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

Figura No 19: Parte del mapa vial pasco-según el SINAC.



Fuente: Dirección General de Carretera y Ferrocarril dirección de caminos.

24

A. Criterios de diseño

En el proceso de diseño, las capas del pavimento se consideran como un sistema multicapa y el material de cada capa tiene su propio módulo de elasticidad. La clase de tráfico se define por una carga de un solo eje equivalente de 80 kN (18 000 lb) aplicada repetidamente a la carretera con dos juegos de neumáticos dobles.

Este proceso se puede utilizar para diseñar pavimentos que consisten en varias combinaciones de superficie, sustrato y sustrato. La subrasante es la capa inferior

de la estructura del pavimento, que se supone infinita en las direcciones vertical y horizontal, y el espesor finito de las otras capas se supone finito en la dirección horizontal. Se supone que existe una perfecta continuidad o adhesión en las interfaces entre las capas.

En el método desarrollado en este estudio, para fines de diseño, las cargas sobre el pavimento producen dos esfuerzos críticos: el **esfuerzo de tracción horizontal** en la parte inferior de la superficie y el **esfuerzo de compresión vertical** que actúa sobre la superficie de la subrasante.

B. Características de los materiales

En el caso de suelo estabilizado, las propiedades mecánicas del material cambian significativamente cuando se aplica el agente estabilizador, ya que el módulo de elasticidad aumenta significativamente.

Si se utiliza cemento como material estabilizador, es fácil saber la cantidad máxima relacionada con los cambios físicos que ocurren en el suelo, porque una gran cantidad de cemento permite que el material alcance un alto valor de resistencia mecánica, y una fuerte contracción puede causar grietas, que es fundamental para la estructura del pavimento Indeseable ya que estas grietas se reflejarán más adelante en el pavimento.

Si por ejemplo hay que colocar la base en una zona húmeda o donde llueve mucho, se pueden usar parte cemento y parte cal, de esta forma se obtendrá una mezcla con suficiente resistencia inicial, pero sin grietas provocadas por el cemento, mientras que la cal seguirá construyendo su resistencia, siendo este un método de estabilizar.

En general, se puede concluir que es económicamente necesario utilizar estabilizadores, si no se cuenta con una cubierta vegetal adecuado para las construcciones, tales como subcapas, bases y cimentaciones, que cumplan con los requerimientos o especificaciones de cada capa estabilizador. Todas las capas coinciden con la capacidad de tracción de otras capas adyacentes, porque una

capa es rígida y la otra es flexible, o es incómodo para una capa impermeable permanecer debajo de una capa permeable.

C. Análisis de tránsito

El método más utilizado en Perú para diseñar estructuras de pavimento con capas de desgaste limitadas, incluyendo asfalto y concreto hidráulico, siempre se refiere a AASHTO, y en este método, la información requerida en la ecuación de diseño incluye las cargas por eje, sus configuraciones y el número de aplicaciones, o transición de eje por encima de la superficie del pavimento.

El pavimento se diseña en base a los efectos del daño causado por la transición de un eje cargado y soporta una determinada carga durante su vida útil. El tráfico mixto está formado por vehículos de diferente peso y número de ejes, que se convierten a un número de ejes apropiado para efectos de cálculo se les transforma en un número de ejes equivalentes los que se les denomina ejes equivalentes (ESALD) “Equivalent Simple Axial Load” o Nrep de EE 8.2 tn = W18 = ESALD.

Volúmenes de Tránsito.

El número de vehículos que pasan por un punto determinado es necesario para el diseño de estructuras de pavimento. Para ello, se consideran los volúmenes de tráfico, que pueden variar desde el punto más ancho del sistema vial hasta el volumen en un lugar específico, como un puente, túnel o vía de mayor tráfico.

Estos aforos se realizan con el objeto de:

- Determinar la composición y volumen de tránsito en un sistema de carreteras.
- Clasificación de carreteras.
- Planeación y proyectos geométricos.
- Diseño de Pavimentos.

En cualquier estudio de tráfico se deben obtener dos datos básicos: el tráfico medio diario general y el tráfico medio diario de camiones. Estos se pueden obtener del censo o de las estadísticas de tráfico en un sitio de construcción o, si es nuevo, del censo o de las estadísticas de tráfico de una instalación cercana.

D. Consideraciones para el cálculo de ejes equivalentes

Diferentes cargas aplicadas al pavimento producirán diversas tensiones y deformaciones en el pavimento, y los pavimentos de diferentes espesores y diferentes materiales responderán de manera diferente a la misma carga de la misma manera. Dado que estas cargas producen diferentes esfuerzos y deformaciones en el pavimento, los errores deben ser diferentes. Para tener en cuenta esta diferencia, el volumen de tráfico se convierte en un número equivalente de ejes para una carga dada, lo que a su vez genera el mismo desgaste que la composición total del tráfico de vehículos mixtos. Esta carga estandarizada según AASHTO pretende simplificar el efecto del transporte mediante la introducción del concepto de eje equivalente. Esto significa que el peso por eje de todos los modelos se convierte en un peso por eje único equivalente de 8,2 toneladas, comúnmente conocido como ESA

E. Ecuación para el cálculo del espesor del pavimento rígido

Se utilizará la siguiente ecuación.

$$\log_{10} W_{8.2} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{0.75}}{(D + 25.4)^{0.66}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \log_{10} \left(\frac{M_r C_d (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 K J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

Donde:

$W_{8.2}$ = número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas, a lo largo del periodo de diseño

Z_R = desviación normal estándar

S_o = error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento

D = espesor de pavimento de concreto, en milímetros

ΔPSI = diferencia entre los índices de servicio inicial y final

P_t = índice de serviciabilidad o servicio final

M_r = resistencia media del concreto (en Mpa) a flexo tracción a los 28 días (método de carga en los tercios de luz)

C_d = coeficiente de drenaje

J = coeficiente de transmisión de carga en las juntas

E_c = módulo de elasticidad del concreto, en Mpa

K = módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, subbase o sub rasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

F. Clasificación según ESALD - normativo

Según norma los rangos de ESALD son:

Por tanto, para este proyecto tenemos el siguiente ESALD de 4'446,824 EE, POR TANTO, SEGÚN LA tabla estamos en este rango. Estamos en un Tp7.

16
Tabla No 05: Rangos de tráfico.

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2 t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
TP5	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
TP6	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
TP7	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
TP8	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
TP9	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
TP10	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
TP11	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
TP12	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
TP13	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
TP14	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia
 Nota: TPx: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño
 PX = Pavimentada, X = número de rango (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)

Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

G.11 Serviciabilidad

El índice de serviciabilidad del pavimento es un valor que indica cuán confortable es la superficie en relación con el movimiento natural y normal del vehículo, es decir, a una superficie en condiciones ideales, recibe un valor de serviciabilidad que depende de la calidad del vehículo, diseño y construcción de pavimentos.

- Pavimento perfecto: 5 (calidad excelente en la práctica no se da)
- Pavimento en pésimas condiciones: 0 (intransitable)

La diferencia entre estos dos valores se llama pérdida de serviciabilidad (Δ PSI) ósea el índice de serviciabilidad presente (Present Sevicability Index).

Los valores que se recomiendan dependiendo del tipo de tráfico se obtuvo:

Tabla No 06: Rango de serviciabilidad.

Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi) Índice de Serviciabilidad Final o Terminal (Pt) Diferencial de Serviciabilidad Según Rango de Tráfico						
TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL O TERMINAL (Pt)	DIFERENCIAL DE SERVICIABILIDAD (Δ PSI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	4.10	2.00	2.10
	T _{P2}	300,001	500,000	4.10	2.00	2.10
	T _{P3}	500,001	750,000	4.10	2.00	2.10
	T _{P4}	750 001	1,000,000	4.10	2.00	2.10
	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	4.30	2.50	1.80
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	4.30	2.50	1.80
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	4.30	2.50	1.80
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	4.30	2.50	1.80
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	4.30	2.50	1.80

Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Índice de Serviciabilidad inicial: $P_o = 4.3$ para pavimentas rígidos

Índice de serviciabilidad final: $P_t = 2.5$ para pavimentas rígidos

H. La confiabilidad “R” y la desviación estándar (So)

La confiabilidad es algún tipo de factor de seguridad, que corresponde al aumento relativo esperado en el volumen de tráfico durante el período de planificación. Para la confiabilidad se tomará de la tabla No 07 y está basado en relación al número de repeticiones de EE.

Tabla No 07: Datos de confiabilidad (R) y desviación estándar normal (ZR).

Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R) esviación Estándar Normal (Zr) Para una sola etapa de 20 años según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{F0}	100,000	150,000	65%	-0.385
	T _{F1}	150,001	300,000	70%	-0.524
	T _{F2}	300,001	500,000	75%	-0.674
	T _{F3}	500,001	750,000	80%	-0.842
	T _{F4}	750,001	1,000,000	80%	-0.842
	T _{F5}	1,000,001	1,500,000	85%	-1.036
	T _{F6}	1,500,001	3,000,000	85%	-1.036
	T _{F7}	3,000,001	5,000,000	85%	-1.036
	T _{F8}	5,000,001	7,500,000	90%	-1.282

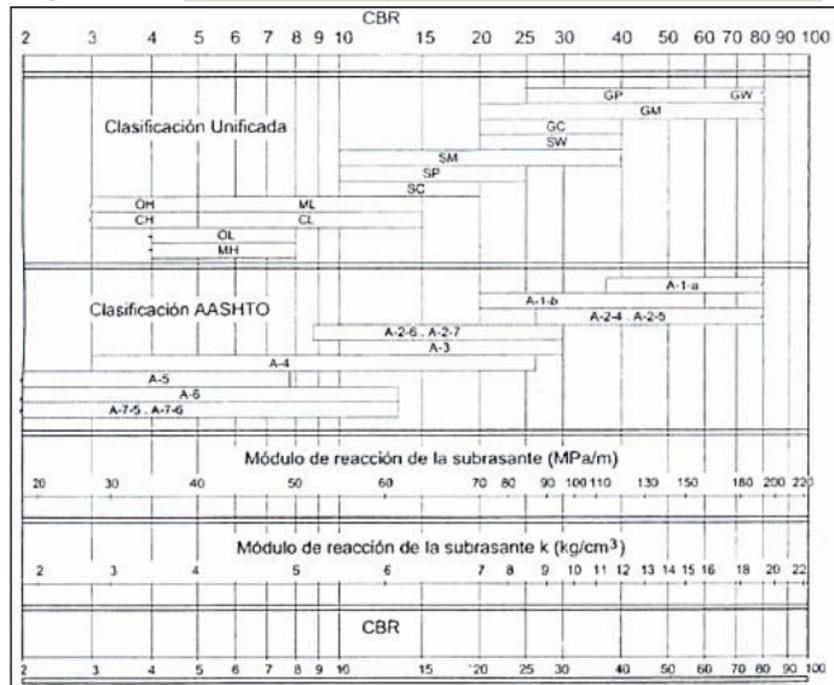
Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Por tanto, para un T_{p7} se tiene una confiabilidad de: R=85% y un ZR= -1.036
 El rango típico sugerido por AASHTO está comprendido entre: $0.30 < S_o < 0.40$, pero siguiendo el manual se considerará lo recomendado una $S_o=0.35$.

I. El suelo y el efecto de las capas de apoyo (Kc)

El parámetro que describe el tipo de subrasante es el módulo de reacción (K) de la subrasante. La prueba para determinar el módulo de reacción de la subrasante, también conocida como prueba de losa, consiste en determinar la presión requerida para lograr una deformación específica, en este caso 13 mm. Para este proyecto y tomando la norma (manual) se utilizará la alternativa que da AASHTO de utilizar correlaciones directas que permiten obtener el coeficiente de reacción K en función a la clasificación de suelos y el CBR. Tomando el CBR del estudio de mecánica de suelos $CBR = 24.00$ al 95% de la MDS.

Figura No 20: Correlación CBR y módulo de reacción de la sub rasante.



Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Materiales aptos con CBR para la capa de la subrasante igual o mayor a 6%, si es menor se procederá a la estabilización.

Tabla No 08: Valor del coeficiente de reacción (Kc).

CBR	24	%
K0	8.4	kg/cm ³
K1	12	kg/cm ³
h	15	cm
Kc	9.19	kg/cm ³
Kc	332.03	pci

Fuente: Expediente técnico

Realizando la correlación del CBR obtenido en la figura se obtiene un valor de $K = 332.03$ pci.

J. Resistencia a flexotracción del concreto (MR)

Parámetro que toma AASHTO ya que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión.

El módulo de rotura (Mr) del concreto se correlaciona con el módulo de compresión ($f'c$) del concreto mediante la siguiente fórmula:

$$Mr = a \sqrt{f'c} \quad (\text{Valores en kg/cm}^2), \text{ según el ACI 363}$$

Donde los valores de "a" varían entre 1.99 y 3.18

Entonces se trabaja con un $f'c = 210$ kg/cm² y un valor para $a = 3.18$ se tiene un $Mr = 46.08$ kg/cm², para trabajar a flexión.

$$Mr = 46.08 \text{ kg/cm}^2$$

$$Mr = 46.08 * 14.22 = 655.29 \text{ PSI}$$

K. Módulo de elasticidad del concreto

Parámetros que son particularmente importantes para determinar las dimensiones de la estructura. AASHTO'93 muestra que la correlación se puede utilizar para estimar el módulo de elasticidad especificando una correlación recomendada por el ACI:

$$E = 57,000x(f'c)^{0.5}; (f'c \text{ en PSI})$$

$$Ec = 15000 * 210^{\wedge} \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$Ec = 217370.65 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$Ec = 217370.65 * 14.22 = 3091010.66 \text{ PSI}$$

L. Drenaje (Cd)

El coeficiente Cd de drenaje está entre 0,70 y 1,25. Alto Cd significa buen drenaje y favorece la construcción reduciendo el espesor del concreto a calcular.

Calculando el Cd

La calidad del material como drenaje está determinada por sus dimensiones, granularidad y propiedades de permeabilidad.

Tabla No 09: Datos de parámetros de saturación.

Condiciones de Drenaje		
Calidad de Drenaje	50% de saturación en:	85% de saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	mas de 10 horas
Muy Pobre	El agua no drena	mucho mas de 10 horas

52

Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Si el material cumple con uno de los requisitos de la Tabla 09 después de la absorción de agua, se puede considerar como drenaje excelente, bueno, regular, pobre o extremadamente pobre.

Una vez que se caracterizan el material y sus características de drenaje, se puede calcular el Cd correlacionándolo con el grado en que la estructura estuvo expuesta a niveles de humedad casi saturados, utilizando para ello la tabla No 10.

16

Tabla No 10: Datos del coeficiente de drenaje.

Calidad de drenaje	Coeficiente de Drenaje de las Capas Granulares Cd			
	% del tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	< 1%	1 a 5%	5 a 25%	> 25%
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Por lo tanto, el valor de C_d , considerando que el material es bueno y el tiempo de contacto con el nivel de humedad cercano a la saturación del pavimento es de 5-25%, se toma el valor de $C_d = 1$

²²
M. Transferencia de carga (J)

Parámetro utilizado en el diseño de pavimentos de hormigón que indica la capacidad de la estructura para actuar como transferencia de carga entre juntas y grietas. Depende del tipo de pavimento de hormigón a construir, la presencia y tipo de pavimentos transversales y la presencia o ausencia de dispositivos de transferencia de carga.

Se entiende que, a menor valor de J, menor espesor de concreto ya que es directamente proporcional al valor final del espesor de la losa de concreto.

Tabla No 11: Valores de transferencia de carga (J).

TIPO DE BERMA		Valores de Coeficiente de Transmisión de Carga J			
		GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J		SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)
		3.2	3.8 - 4.4	2.8	3.8

Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Entonces considerando que este proyecto tendrá una berma de concreto hidráulico y si llevara dispositivo de transmisión de carga se está considerando una transferencia de carga $J=2.8$

N. Determinación y cálculo de ejes equivalentes de diseño

La determinación y cálculo de los ejes equivalentes requiere coeficientes para cada clase de vehículo, principalmente camiones pesados.

Cálculo del factor de carga equivalente

Figura No 21: Imágenes de ejes equivalentes.

Configuración de Ejes			
Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Gráfico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Nota:
RS : Rueda Simple
RD: Rueda Doble

Fuente: Expediente técnico.

53

Tabla No 12: Formulas para determinar los ejes equivalentes.

Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Pavimentos Rígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{12 m})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{1.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{1.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 13.0]^{1.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 13.3]^{1.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 16.6]^{1.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 17.5]^{1.0}$

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO '93

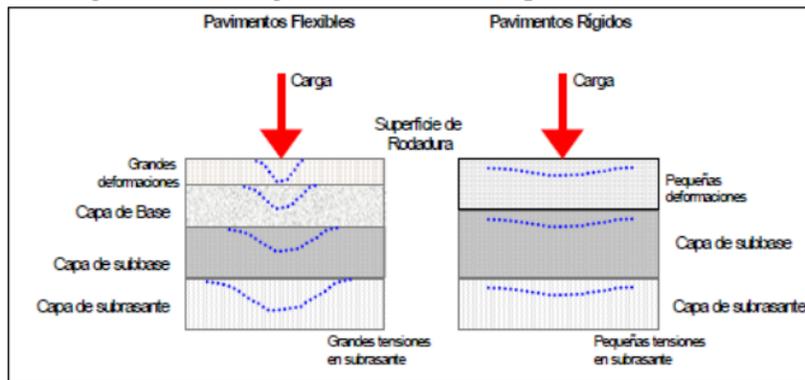
Fuente: Expediente técnico – manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Realizando las operaciones matemáticas y aplicando lo indicado en la tabla No 12 se obtiene un $W18=4'446,824$.

O. Elementos de la estructura del pavimento

En un pavimento rígido, debido a la homogeneidad de la superficie de rodadura, se produce una buena distribución de las cargas, lo que se traduce en tensiones muy bajas en la subcapa.

Figura No 22: Cargas distribuidas a la superficie de rodadura.



Fuente: Expediente técnico.

P. Diseño de espesores

Utilizando la ecuación de AASHTO 93, aplicativo, tenemos el espesor de la losa del pavimento. (de la Pág. 32 de este informe)

$$D = 7.1 \text{ Pulgadas}$$

Convirtiendo

$$D = 7.1 * 2.54 = 18.15 \text{ cm}$$

2.1.5. Cuadro de metas de construcción

Las metas a construir en este mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco es la siguiente.

Tabla No 13: Metrados.

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO"			
ENTIDAD	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YANACANCHA		
LUGAR	AV. MINERO		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADOS
01	INFRAESTRUCTURA VIAL		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 X 3.60 m	35 und	1.00
01.01.02	SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES	und	1.00
01.01.03	ALMACÉN DE OBRA	mes	4.00
01.01.04	AMPAMENTO PARA MAQUINARIAS	mes	4.00
01.01.05	CERCO DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN - CINTAS PLÁSTICAS	m	100.00
01.01.06	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA	und	1.00
01.01.07	INSTALACIÓN DE RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL	25 und	1.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA TOTAL DEL TERRENO	m2	9626.49
01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	9626.49
01.02.03	REUBICACIÓN DE POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO	und	3.00
01.02.04	NIVELACIÓN DE BUZONES EN GENERAL	und	9.00
01.02.05	REPOSICIÓN DE CAJAS DE CONCRETO DE AGUA	und	21.00
01.02.06	REPOSICIÓN DE CAJAS DE CONCRETO DE DESAGÜE	und	21.00
01.02.07	REPOSICIÓN DE TUBERÍAS DE AGUA Y DESAGÜE	glb	1.00
01.02.08	REPOSICIÓN DE ACCESORIOS DE AGUA Y DESAGÜE	glb	1.00
01.02.09	MEJORAMIENTO DE LAS CAJAS DE DESAGÜE PLUVIAL	glb	1.00
01.02.10	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00
01.02.11	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
01.02.12	TRANQUERAS DE MADERA 1.20 x 1.10 m PARA DESVIÓ TRANSITO VEHICULAR	und	6.00
01.02.13	SEÑAL DE PELIGRO CON CINTA	m	200.00
01.02.14	SEÑALIZACIÓN DE DESVIACIÓN DE TRANSITO	und	6.00
01.03	DEMOLICIONES		
01.03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE	m3	139.09
01.03.02	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO	m3	237.58

01.03.03	8 DEMOLICIÓN DE SARDINELES ALTOS	m3	49.77
01.03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE DEMOLICIONES	m3	639.66
02	PAVIMENTO DE CONCRETO		
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	5028.24
02.01.02	1 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE	m3	1960.35
02.01.03	PERFILADO NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN A NIVEL DE SUB-RASANTE	m2	5028.24
02.01.04	RIEGO DE SUB-RASANTE	m2	5028.24
02.01.05	8 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO LIVIANO	m3	2352.42
02.01.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D>=5.5 KM	m3	2352.42
02.01.07	COLOCACIÓN DE MATERIAL DE BASE GRANULAR E=0.20 m	m3	1005.65
02.01.08	COMPACTACIÓN DE LA BASE GRANULAR E=20 cm POR CAPAS	m2	5028.24
02.02	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO		
02.02.01	36 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTOS	m2	516.27
02.02.02	CONCRETO fc=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO	m3	1005.65
02.02.03	PASADORES DE 1" PARA JUNTAS TRANSVERSALES (DOWEL)	kg	8190.26
02.02.04	BARRAS DE AMARRE DE 1/2" PARA JUNTA LONGITUDINAL	kg	1102.94
02.03	JUNTAS		
02.03.01	JUNTAS DE TECNOPOR	m	2581.34
02.03.02	JUNTAS ASFÁLTICAS 1"	m	2581.34
02.03.03	JUNTAS DE CORTE DE 3 mm	m	1332.94
02.04	ACABADO EN PAVIMENTO		
02.04.01	CURADO DE CONCRETO	m2	5028.24
02.04.02	ACABADO FROTACHADO EN PAVIMENTO	m2	5028.24
02.04.03	TACHAS REFLECTIVAS	und	201.00
02.04.04	MARCAS PLANAS EN LOS PAVIMENTOS	m2	277.24
03	VEREDAS DE CONCRETO		
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.01	1 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	1654.90
03.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL DEL TERRENO	m3	330.98
03.01.03	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	397.18
03.01.04	COMPACTACIÓN DE TERRENO EN SUB-RASANTE	m2	1654.90

03.01.05	COLOCACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO DE E=10 cm	m3	165.49
03.01.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	397.18
03.02	CONCRETO SIMPLE		
03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	200.41
03.02.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² PARA VEREDA	m3	165.49
03.02.03	ACABADO Y BRUÑADO DE VEREDAS	m2	1654.90
03.02.04	CURADO DE CONCRETO	m2	1654.90
03.03	JUNTAS		
03.03.01	JUNTAS ASFÁLTICAS	m	2004.06
04	SARDINELES (ÁREAS VEREDAS Y MACETEROS)		
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	281.01
04.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL DEL TERRENO	m3	190.46
04.01.03	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	228.56
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	228.56
04.02	CONCRETO		
04.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	m2	1999.88
04.02.02	CONCRETO SIMPLE $f_c=175$ kg/cm ² PARA SARDINEL	m3	132.75
04.02.03	CONCRETO ARMADO $f_c=175$ kg/cm ² PARA SARDINEL	m3	39.88
04.02.04	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm ²	kg	896.23
04.02.05	CURADO DE CONCRETO	m2	999.94
04.03	JUNTAS		
04.03.01	JUNTA DE CORTE EN SARDINELES	m	333.10
04.04	PINTURA		
04.04.01	PINTURA EN SARDINELES	m2	686.88
05	RAMPAS DE CONCRETO		
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	96.03
05.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL DEL TERRENO	m3	9.60
05.01.03	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11.52
05.01.04	COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	96.03
05.01.05	COLOCACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO DE E=10 cm	m3	9.60
05.01.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11.52
05.02	CONCRETO SIMPLE		
05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m2	14.23
05.02.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² PARA RAMPAS	m3	9.60

05.02.03	ACABADO SEMIPULIDO Y BRUÑADO EN RAMPAS	m2	96.03
05.02.04	CURADO DE CONCRETO	m2	96.03
06	BADEN		
06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	75.13
06.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL DEL TERRENO	m3	22.54
06.01.03	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	27.05
06.01.04	COMPACTACIÓN DE TERRENO EN SUB-RASANTE	m2	75.13
06.01.05	COLOCACIÓN DE MATERIAL DE BASE GRANULAR E=0.20 m	m3	15.03
06.01.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	27.05
06.02	CONCRETO SIMPLE PARA BADEN		
06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	57.46
06.02.02	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² PARA BADEN	m3	22.54
06.02.03	ACABADO BRUÑADO EN BADEN	m2	75.13
06.02.04	CURADO DE CONCRETO	m2	75.13
07	CUNETAS		
07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
07.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m2	243.60
07.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL DEL TERRENO	m3	48.72
07.01.03	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	58.46
07.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	58.46
07.02	CONCRETO SIMPLE		
07.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNETAS	m2	10.84
07.02.02	CONCRETO $f_c = 175$ kg/cm ² PARA CUNETAS	m3	32.48
07.02.03	ACABADO PULIDO EN CUNETA DE CONCRETO	m2	243.60
07.02.04	CURADO DE CONCRETO	m2	243.60
07.03	JUNTAS		
07.03.01	JUNTAS ASFÁLTICAS	m	108.40
07.04	REJILLAS		
07.04.01	REJILLAS METÁLICAS	m	163.48
08	SEÑALIZACIÓN		
08.01	SEÑALIZACIÓN - CALLES	und	5.00
09	MITIGACIÓN		
09.01	IMPACTO AMBIENTAL		
09.01.01	CONFORMACIÓN CON TIERRA DE CHACRA	m3	449.52
09.01.02	SEMBRADO DE GRASS AMERICANO	m2	2247.58
09.01.03	SEMBRADO DE ARBOLES	und	147.00

09.01.04	RIEGO CONSTANTE	m2	3600.00
09.01.05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TACHOS DE BASURA	und	11.00
09.02	BOTADERO		
09.02.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	glb	1.00

Fuente: Expediente técnico

2.1.6. Resumen de presupuesto

Tabla No 14: Resumen de presupuesto.

DESCRIPCION	PORCENTAJE	MONTO
COSTO DIRECTO		TOTAL C.D. S/ 1,121,342.44
GG GASTOS GENERALES	10.00%	S/ 112,134.24
UTILIDAD	10.00%	S/ 112,134.24
SUB TOTAL		S/ 1,345,610.92
SUB TOTAL		S/ 1,345,610.92
IGV (18%)	18.00%	S/ 242,209.97
PRESUPUESTO DE OBRA		S/ 1,587,820.89
COVID-19		S/ 37,772.99
TOTAL DE EJECUCIÓN DE OBRA		S/ 1,625,593.88
COSTO DE SUPERVISION		S/ 47,750.00
EXPEDIENTE TECNICO		S/ 33,134.40
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO		S/ 1,706,478.28

Fuente: Expediente técnico.

2.1.7. Modalidad de ejecución

Ejecución por contrata.

2.1.8. Plazo de ejecución

120 días calendarios.

2.1.9. Financiamiento

Recursos propios de la municipalidad distrital de Yanacancha.

2.1.10. Permisos que son de importancia para una correcta ejecución

A. Certificado ambiental

Para poder mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco y poder mitigar los impactos ambientales que se producirán durante la ejecución se solicita ante el Ministerio del Ambiente (MINAM) el certificado ambiental, y posterior a una respuesta del MINAM se

tramita ante el Gobierno Región de Cerro de Pasco el trámite de la ficha técnica socio ambiental (FITSA).

B. Certificado de inexistencia de restos arqueológicos

De igual manera se tramita ante el Ministerio de Cultura, es el documento mediante el cual el Estado certifica que, en un área determinada, no existen vestigios arqueológicos en superficie.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Componentes de la infraestructura del camino

2.2.1.1. Preparación del terreno

A esto se le denomina preparación y construcción del terreno natural: explanación, nivelación y compactación, sobre el cual se construirá la infraestructura vial. En áreas con fuertes pendientes transversales (pendiente natural $\geq 20\%$), en la superficie se debe colocar capas de tierra. Si la calidad del terreno natural del camino es deficiente, se debe reemplazar o reforzar para estabilizar el camino.

(Comunicaciones, 2014, pág. 19).

2.2.1.2. Explanación

Los movimientos de tierra que consisten en cavar y rellenar (excavación) se denominan movimientos de tierra para obtener el nivel de la plataforma de la carretera con el terraplén de la carretera.

(Comunicaciones, 2014, pág. 20).

a. Terraplén

Un terraplén es un terreno que se coloca sobre un terreno preparado. También se le llama relleno. El suelo y cuerpo del terraplén o terraplén se formarán en capas hasta 0,30 m y se compactarán al 90% de la densidad seca máxima del ensayo Proctor modificado. La parte superior del terraplén es la parte superior del terraplén que, con un espesor mínimo de 0,30 m, formará una capa de 0,15 m compactada al 95 % de la densidad seca máxima en el ensayo Proctor modificado.

(Comunicaciones, 2014, pág. 20).

b. Corte

El corte forma parte de la explanación creada al excavar el terreno natural hasta alcanzar el nivel del terraplén del Camino. El fondo del área excavada se preparará aflojando el suelo a una profundidad de 0,15 m, formando y nivelando según la pendiente transversal determinada en el diseño geométrico de la vía; y compactación del 95% de la densidad seca máxima de la prueba Proctor modificada. En las áreas de corte de roca, la excavación debe estar al menos 0,15 m por debajo del nivel superior del lecho del camino y la superficie de rodadura final del corte de roca debe estar nivelada, limpia y libre de vacíos, puntas de roca, partes sobrantes y todas las sustancias nocivas. El área excavada debe ser rellenada hasta la capa superior de la base con árido seleccionado o sustrato granular con $\text{CBR} \geq 40\%$.

(Comunicaciones, 2014, pág. 20).

2.2.1.3. Subrasante del camino

La subrasante es la superficie de la carretera terminada al nivel de los movimientos de tierra (corte y relleno) sobre la cual se colocan estructuras de pavimento o refuerzos. La base es la ubicación directa de la estructura del pavimento y es parte del prisma vial construido entre el terreno natural plano o camino costero y la estructura del pavimento. La base es la capa superior del terraplén o el fondo de la zanja de cimentación en el terreno natural. Tiene la función de soportar la estructura del pavimento. Consiste en capas seleccionadas de suelo con propiedades aceptables, que se compactan capa por capa para formar un cuerpo estable en las mejores condiciones. De esta forma, no se ve afectado por la carga de diseño del flujo. Su capacidad para soportar las condiciones de servicio, junto con las propiedades del tráfico y los materiales del pavimento, es una variable clave en el diseño de las estructuras de pavimento que se colocarán encima. Durante la fase de ejecución, los últimos 0,30 m de suelo debajo de la capa superior de la base deben compactarse al 95% de la densidad seca máxima obtenida por la prueba Proctor modificada.

(MTC EM 115).

La profundidad de la capa del suelo por debajo de la capa superior del suelo no es inferior a 0,60 m, y la calidad del suelo debe ser un suelo moderadamente

estable con $\text{CBR} \geq 6\%$. Si el CBR del suelo debajo del suelo es $< 6\%$ (subsuelo pobre o subsuelo insuficiente), es adecuado para suelo estabilizado, el ingeniero a cargo analizará soluciones alternativas basadas en las propiedades del suelo, como estabilización mecánica, reemplazo del subsuelo, estabilización química del suelo, geosintéticos Estabilización de materiales, mejora de taludes, cambio de disposición vial, selección de la vía técnica y económica más conveniente. (Comunicaciones, 2014, pág. 20).

² 2.2.1.4. Afirmado

El respaldo consiste en una capa compactada de material granular natural o tratado de una calidad específica para soportar directamente la carga y el esfuerzo del tráfico. Debe tener la cantidad correcta de material pegajoso fino para unir las partículas. Utilizado como banda de rodadura en caminos y caminos sin pavimentar.

(Comunicaciones, 2014, pág. 21).

³ 2.2.1.5. Pavimento

El pavimento rígido es una estructura de capas construida sobre la sub base de para soportar y disipar los esfuerzos generados por los vehículos, mejorando la seguridad y el confort vial. En términos generales, consta de las siguientes capas: capa base, subcapa y capa de desgaste.

²³ - Capa de Rodadura: Es la parte superior de un pavimento asfáltico (flexible) o de hormigón de cemento portland (duro) o de adoquines cuya función es soportar directamente el tránsito.

- Base: Es la capa debajo de la superficie y su función principal es soportar, distribuir y transferir las cargas provocadas por el tráfico. La capa será de material granular drenante ($\text{CBR} \geq 80\%$) o tratada con betún, cal o cemento.

- Subbase: Es una capa de un determinado material con un espesor de diseño, base de apoyo y pliegues. Además, actúa como capa de drenaje y control de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y tamaño del

recubrimiento, se puede omitir esta capa. La capa puede ser de material granular ($\text{CBR} \geq 40\%$) o tratada con betún, cal o cemento.

Los tipos de pavimento incluidos en el Manual son los siguientes:

- Pavimentos Flexibles
- Pavimentos Semirrígidos
- Pavimentos Rígidos

Los pavimentos duros son estructuras de pavimento que consisten en su totalidad en una base granular, pero esta capa puede ser una base granular o estabilizada con cemento, asfalto o cal y una capa de desgaste de losas de hormigón de cemento. Los hidráulicos actúan como ligantes, rellenos y, en su caso, aditivos. La tapa dura se divide en tres categorías:

- Pavimento rígido de concreto simple con juntas
- Pavimento rígido de concreto con juntas y refuerzo de acero en forma de fibras o mallas
- Pavimento rígido de concreto con refuerzo continuo

Las dimensiones de la estructura de pavimento que se ofrecen en el manual y catálogo son ilustrativas, en cada caso facilitan el estudio de alternativas, facilitan su uso, pero no reemplazan la decisión del ingeniero responsable sobre la estructura de pavimento aceptable. el ingeniero debe demostrarlo en su totalidad.

El catálogo ilustrado de este manual proporciona dimensiones uniformes, facilita el seguimiento y comprensión de grupos reducidos de piezas estructurales, facilitando su comportamiento inspección, seguimiento, gestión de pavimentos y corrección o ajuste del casco en una etapa posterior de la obra. (Comunicaciones, 2014, pág. 21).

A. Clasificación de pavimentos

Los pavimentos pueden dividirse en rígidos y flexibles. Las cargas que transmiten a la fundación son muy diferentes como se muestra a continuación:

10 En un pavimento rígido, la carga de las ruedas está bien distribuida debido a la rigidez de la losa de hormigón, lo que resulta en tensiones muy bajas en la base.

(AASHTO-93, 2006, pág. 1).

2.2.1.6.Drenaje

Los sistemas de drenaje y drenaje subterráneo para carreteras están diseñados para eliminar la humedad del pavimento y los prismas de la carretera.

(Comunicaciones, 2014, pág. 22).

Este daño puede ser causado por la presencia de agua en los pavimentos:

- Las partículas del suelo migran y causan problemas de erosión.
- Falla debido a la escorrentía descontrolada que conduce a la saturación, una presión negativa demasiado alta o una fuerza de infiltración demasiado alta.
- Ablandamiento de la subrasante cuando ésta se satura y permanece saturada durante un prolongado período.
- Degradación de la calidad del material del pavimento por acción de la humedad, por ejemplo: descascaramiento o peladuras en pavimentos asfálticos y fisuras de durabilidad en pavimentos de hormigón.

(AASHTO-93, 2006, pág. 138).

La presente norma técnica tiene por objeto permitir la construcción de infraestructuras de drenaje de aguas pluviales destinadas a evitar la acumulación de aguas pluviales, así como evitar el deterioro de las edificaciones e infraestructuras existentes, con el fin de evitar la aparición de focos de contaminación ambiental y garantizar la normal operación. Realizar actividades en centros densamente poblados.

(RNE-CE.040, 2021, pág. 4).

2.2.2. Estudios realizados

2.2.2.1.Suelos

En este capítulo se desarrollan pautas para identificar las características y la clasificación de los suelos que se utilizarán en la construcción de los pavimentos de las carreteras del Perú.

La investigación y los estudios del suelo son importantes tanto para determinar las propiedades del suelo como para el diseño correcto de la estructura del pavimento. Si la información registrada y las muestras enviadas al laboratorio no son representativas, los resultados de la prueba no serán muy significativos para el propósito previsto, incluso si existe un requisito de precisión. (Comunicaciones, 2014, pág. 25).

A. Caracterización de la sub rasante

Para determinar las propiedades físico-mecánicas del material del subsuelo, se realizarán investigaciones mediante sondeos exploratorios o calicatas con una profundidad mínima de 1,5 m. (Comunicaciones, 2014, pág. 26).

B. Registros de excavación

Se tomarán muestras representativas de las formaciones encontradas en cada pozo de prueba, descritas e identificadas con un mapa que muestre la ubicación del pozo de prueba (con coordenadas UTM-WGS84), número de muestra y profundidad, y se colocarán en una bolsa plástica. Polietileno para transporte al laboratorio. Asimismo, durante el reconocimiento de campo se llevará un registro en el que se registrará el espesor de cada capa del subsuelo, sus características de granulación y el estado de compactación de cada material. Además, se tomará una muestra representativa del subsuelo para las pruebas de módulo de resiliencia (RM) o CBR para correlacionar con la ecuación de RM. (Comunicaciones, 2014, págs. 27, 28).

C. Descripción de los suelos

El suelo encontrado será descrito y clasificado por métodos de construcción de carreteras y la clasificación será realizada por AASHTO y SUCS. (Comunicaciones, 2014, pág. 29).

Ensayos CBR: (ensayo MTC E 132), Una vez que los suelos hayan sido clasificados por los sistemas AASHTO y SUCS, se elaborará un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo de estudio para los caminos cubiertos en este manual, a partir del cual se desarrollarán procedimientos de

prueba para determinar CBR. El valor de soporte o resistencia del suelo se basará en una MDS (Densidad Seca Máxima) del 95% y una penetración de carga de 2,54 mm. Se deben considerar los siguientes factores para obtener el valor CBR de diseño del subsuelo:

- En sectores con 6 o más valores de CBR hechos según tipos de suelo o secciones con propiedades de suelo homogéneas, el valor de diseño de CBR del subsuelo se determinará tomando en cuenta el valor promedio de los valores totales analizados para el sector característico.
- En los sectores donde el valor CBR sea inferior a 6 según el tipo de suelo representativo o según el segmento característico del suelo homogéneo, el valor CBR de diseño del subsuelo se determinará según los siguientes criterios:
 - o Si los valores son parecidos o similares, tomar el valor promedio.
 - o Si los valores son diferentes o desiguales, tome el valor crítico (más bajo) o en todo caso divida las secciones para agrupar subsectores con valores de CBR similares y definir el valor promedio. La longitud del tabique no será inferior a 100 m.(Comunicaciones, 2014, pág. 35).

D. Sub rasante

El suelo con $CBR \geq 6\%$ se considerará como material de sustrato adecuado. Si hay menos (suelo insuficiente o insuficiente), se fortalecerá el suelo, se analizarán soluciones alternativas de acuerdo con las características del suelo, como estabilización mecánica, cimientos de reemplazo de suelo, estabilización química de suelo, estabilización de geosintéticos, elevación de suelo. pendientes, cambios de trazado, posibilidades La economía técnica más conveniente.
(Comunicaciones, 2014, págs. 40, 41).

2.2.2.2. Tráfico vial

En principio, la información directa requerida para el estudio de tráfico, salvo que se requiera una medida más precisa o diferente, consistirá en una muestra destinada a calcular el IMDA para ese tramo en función de los requerimientos

volumétricos actuales por flujo por tipo de vehículo en cada uno. dirección del tráfico. Los requisitos de carga por eje y presión de los neumáticos para vehículos pesados (camiones y autobuses) están directamente relacionados con el desgaste de la superficie de la carretera. Teniendo en cuenta las referencias regionales descritas anteriormente, la realización de un nuevo reconocimiento especial suele tardar sólo dos días en alargarse, debido a las condiciones normales de tráfico. Un día corresponde a un día normal de trabajo y el otro a un sábado. La Comisión Investigadora debe determinar si el caso merece ser investigado por varios días u otro período climático dependiendo del conocimiento previo de las necesidades por parte de la autoridad competente. (Comunicaciones, 2014, pág. 62).

A. Demanda Proyectada

Por un lado, la información recolectada servirá como base para los pronósticos de demanda durante el análisis de la encuesta y, en este contexto, para determinar el número de ejes equivalentes (EE) para el diseño del pavimento. El ingeniero responsable debe justificar con un análisis confirmatorio si existe una base para determinar que el crecimiento de la demanda seguirá tendencias históricas identificables a partir de información previamente disponible o será modificado por factores socioeconómicos. (Comunicaciones, 2014, pág. 63).

B. Factor direccional y factor carril

El coeficiente de distribución direccional, expresado como el cociente correspondiente al número de vehículos pesados que circulan en un sentido o al sentimiento del tráfico, suele ser igual a la mitad del tráfico total que circula en ambos sentidos, pero en algunos casos puede ser mayor en un sentido. ratio Otro, esto se definirá en términos de números de tráfico. Relación de asignación de carriles, expresada como la relación correspondiente al carril que recibe el mayor número de EE, a través del cual se encamina principalmente el tráfico direccional. En función del porcentaje o factor de ponderación que se aplique al IMD, para la circulación en calzadas destinadas a pavimento se considerará el número de sentidos o sentidos y el número de carriles por vía. (Comunicaciones, 2014, pág. 63).

C. Número de repeticiones de ejes equivalentes

La necesidad de responder al tráfico pesado de autobuses y camiones es muy importante en el diseño de pavimentos. Los impactos de tráfico se miden en unidades definidas por AASHTO como ejes equivalentes (EE) acumulados bajo el diseño utilizado en el análisis. AASHTO define EE como el efecto degradante de dos bandas de rodadura de neumáticos convencionales con una presión de eje único de 8,2 toneladas y una presión de neumáticos de 80 lb/in². Eje equivalente (EE) es un factor de equivalencia que representa los factores destructivos de diferentes cargas, según el tipo de eje que conforma cada vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

(Comunicaciones, 2014, pág. 66).

En ausencia de estaciones de pesaje que puedan generar conteos de carga por tipo de eje, las mediciones de demanda se basarán en un muestreo de tráfico significativo. El estudio más completo de la práctica peruana para la estratificación de carga por tipo de vehículo. Con este fin, las pruebas de tráfico de usuarios se centran en el tráfico pesado para obtener promedios detallados midiendo las cargas reales por tipo de vehículo de prueba, tipo de eje de entrada y carga útil transportada por el eje. De esta forma, en base a las medidas de tipo de vehículo pesado obtenidas, se calculará un coeficiente de vehículo pesado para cada tipo de transporte por carretera. Este coeficiente se deriva del EE medio de cada vehículo pesado caracterizado para la identificación vial. El factor de vehículos pesados (Fvp) se define como el número promedio de ejes equivalentes para cada tipo de vehículo pesado (autobús o camión), obtenido al dividir la suma de los ejes equivalentes (EE) de un tipo específico de vehículo pesado por el número total de tipos de vehículos pesados seleccionados por. El cálculo del factor EE se realizará utilizando la carga real por eje de los vehículos pesados probados en el estudio de carga.

(Comunicaciones, 2014, pág. 67).

8,2 toneladas para calcular el número de repeticiones de los respectivos ejes, en el período de diseño, se usará la siguiente expresión por tipo de vehículo (N_{rep})

de EE 8.2 ton $= \Sigma [EE \text{ día-carril} * Fca * 365]$; el resultado final será la sumatoria de los diferentes tipos de vehículos pesados considerados.

(Comunicaciones, 2014, pág. 73).

2.2.2.3. Clima

A. Conceptos de aplicación (fuente AASHTO)

La sección "Suelos y pavimentos" de este manual analiza dos factores que afectan el diseño y el comportamiento del pavimento: la temperatura y la precipitación o una cantidad equivalente, como una nevada ligera.

El territorio del Perú tiene tres áreas naturales: la costa con un clima templado y sin lluvias, la sierra con temperaturas mínimas y máximas más pronunciadas y lluvias moderadas y la selva, de naturaleza tropical con temperaturas bastante altas y lluvias muy intensas. La subregión de la costa norte es cálida por ser parte de la franja ecuatorial, mientras que Perú tiene lluvias tropicales esporádicas cuando ocurre El Niño.

(Comunicaciones, 2014, pág. 77).

B. Temperatura

En una superficie dura con grandes diferencias de temperatura, las esquinas se levantarán, se debilitarán y se romperán. Las bajas temperaturas y las grietas por fatiga aumentan los costos de mantenimiento; los surcos crean problemas de seguridad adicionales en términos de derrape del vehículo.

(Comunicaciones, 2014, pág. 77).

C. Las precipitaciones de lluvias

- Las lluvias afectan fuertemente los requerimientos del diseño de las capas granulares y del diseño de los pavimentos, sea directamente por su presencia superficial sobre la superficie del camino y su percolación hacia el interior del pavimento, o sea por el efecto originado por la presencia de aguas cercanas al camino en lagunas y en corrientes de aguas superficiales y/o subterráneas que elevan el nivel de la napa freática bajo la plataforma del camino y la modifican según corresponda al período mensual de las lluvias. Un nivel freático alto cercano a las capas superiores de la sub rasante de

diseño del proyecto, pueden desestabilizarlas por el fenómeno de la capilaridad del material utilizado.

- La presencia de agua en la superficie de los pavimentos o en los materiales que componen las capas estructurales de los pavimentos y terraplenes provoca cambios en sus propiedades técnicas, interactuando con otros factores climáticos, como la temperatura, la radiación solar, el viento y la presencia temporal de nieve, en tiempo muy severo o "helada" como es común en los altos Andes del Perú.

(Comunicaciones, 2014, pág. 78).

¹ 2.2.2.4. Drenaje

A. Drenaje de aguas superficiales

El agua superficial a tratar es principalmente agua de lluvia que cae sobre la carretera.

Los elementos del drenaje son:

- El bombeo, que consiste en la pendiente lateral de la calzada, según las características geométricas de la calzada, drena rápidamente el agua depositada en la plataforma hacia uno o ambos lados para reducir el caudal longitudinal, acumulación o fuga de agua.
- Drenaje horizontal para drenaje. Las zanjas suelen seguir la pendiente del camino; dirigen el agua a un depósito de recogida que recoge el agua y dirige el agua de forma natural a través de unos conductos llamados caños de desahogo o conductos rectangulares para que el agua no se desborde.

(Comunicaciones, 2014, pág. 84).

B. Consideraciones del caudal de diseño

Durante la planificación se elige el tiempo de retorno según el tipo de obra o proyecto y la experiencia y criterio del proyectista.

Para evitar inundaciones de edificios, vías y alrededores y obtener escorrentías pluviales de media frecuencia, es decir, el caudal de la infraestructura diseñada con un periodo de retorno de 2, 5, 10 años o inferior a 25 años, se calcula según el siguiente método:

- Método racional, si el área de la cuenca es igual o menor que 3 km².
- Método del hidrograma unitario o modelos de simulación, si el área de la cuenca es mayor que 3 km².

(RNE-CE.040, 2021, pág. 9).

C. Cuneta

El agua de lluvia que cae directa o indirectamente sobre aceras y rieles, así como de la construcción de desagües pluviales, debe fluir a canaletas, las cuales deben dirigir el flujo a lugares bajos donde las canaletas recolectan agua de lluvia, hacia desagües pluviales en áreas densamente urbanizadas. centros.

(RNE-CE.040, 2021, pág. 9).

La capacidad de control está determinada por la fórmula hidráulica, como Manning (Ver –como referencia– coeficientes de rugosidad de Manning y nomograma para la solución de la fórmula de Manning, en el Anexo II: Hidráulica).

La sección transversal de la zanja debe ser un triángulo rectángulo, cuyo borde forma los lados verticales de la zanja. La hipotenusa puede ser parte de una pendiente recta en la parte superior de un pavimento y puede constar de dos líneas rectas.

(RNE-CE.040, 2021, pág. 10).

D. Método racional

Para áreas urbanas, las cuencas hidrográficas pueden estar compuestas por subáreas o subcuencas con diferentes características superficiales, luego el caudal máximo se puede calcular usando una fórmula racional de la forma:

$$Q=0.278*C*I*A$$

Donde:

Q : Caudal pico en m³/s

I : Intensidad de la lluvia en mm/hora

A : Área de drenaje de la subcuenca en km²

C : Coeficiente de escorrentía para la subcuenca

(RNE-CE.040, 2021, pág. 16).

E. Coeficiente de escorrentía

La selección de los valores del coeficiente de escorrentía requiere buen juicio y una experiencia considerable. A la hora de elegir, el proyectista tiene en cuenta los siguientes aspectos: grado de impermeabilización y pendiente de la superficie, propiedades y estado del suelo (capacidad de infiltración, estado de humedad previo, etc.); Además, se puede tener en cuenta la intensidad de las lluvias, la distancia al nivel del agua, la capacidad de almacenamiento de agua en las depresiones subterráneas, etc.

(RNE-CE.040, 2021, pág. 16).

F. Intensidad de la lluvia

La intensidad de las precipitaciones es la intensidad promedio para una cuenca específica seleccionada en base a una duración de lluvia de diseño igual al tiempo de concentración de esa cuenca y un período de retorno igual al proyecto planificado de drenaje de aguas pluviales.

(RNE-CE.040, 2021, pág. 17).

G. Área de drenaje

- Se debe determinar el tamaño y la forma de la cuenca o subcuenca pertinente. Las áreas están determinadas por mapas topográficos o visitas al sitio. La distancia entre las curvas de nivel debe poder distinguir la dirección del flujo superficial.
- Se debe medir el área de drenaje que contribuye a la infraestructura a diseñar y la zonificación de drenaje que contribuye a cada punto de entrada de la infraestructura.

Las líneas de los límites deben seguir los límites reales de las cuencas hidrográficas, no los límites de las tierras comerciales.

(RNE-CE.040, 2021, pág. 17).

H. Problemas de humedad en pavimentos

Un buen diseño de pavimento debe tener como objetivo garantizar que la subrasante, la subbase y la base sean impermeables. Los problemas del agua se pueden controlar o reducir de tres maneras:

- Sella correctamente el revestimiento y evita ¹⁴ la entrada de agua en las diferentes capas. Para hacer esto, se debe:
 - o Usar materiales apropiados y técnicas especiales para sellar juntas y grietas longitudinales y transversales.
 - o Diseñar pavimentos de concreto con membranas impermeables.
 - o Usar capas de rodamiento, bases, subbases y bermas impermeables.
 - o Instalar drenajes para evitar que el agua ingrese al paquete estructural.
- Utilice materiales que no sean sensibles a la humedad y que no causen daños por humedad. para esto necesitas:
 - o Usar materiales estabilizados para capas granulares (estabilización con cemento o productos bituminosos).
 - o Seleccionar materiales granulares con bajo contenido de finos y baja plasticidad ⁵⁰ que puedan resistir los efectos de la humedad.
- Proporcionar un drenaje adecuado para eliminar de manera efectiva cualquier humedad que pueda ingresar al pavimento antes del deterioro. para eso tendrás que hacer:
 - o Diseñe un sistema de drenaje que mantenga el nivel freático por debajo de la superficie del camino o que pueda drenar fácilmente el agua que pueda ingresar al paquete estructural. ²⁷
 - o Usar bases y subbases permeables, no solo para la construcción, sino ⁵⁰ también como una capa de drenaje. Debido a esto, el agua que golpea el pavimento sale horizontalmente del camino en lugar de continuar a lo largo del lecho del camino. ¹⁰
 - o Colocar mantos drenantes debajo de secciones en terraplén.

No siempre es posible seguir las premisas anteriores, pero un buen proyecto debe ser capaz de recoger la mayoría de ellas y saber complementarlas bien. Por ejemplo, no es posible sellar por completo un paseo marítimo, pero el sellado y un buen drenaje garantizarán que cualquier ¹⁰ agua que eventualmente se filtre salga rápidamente del paquete estructural. Una buena construcción de drenaje debe complementarse con un buen mantenimiento. También se recomienda prever una superficie con una pendiente transversal de al menos el 2%. (AASHTO-93, 2006, págs. 138, 139).

I. Principios básicos de un sistema de drenaje

Al estudiar el drenaje, hay dos fuentes de agua:

- El agua existe en la zona saturada a la altura del nivel freático.
- la penetración de agua en la superficie de la carretera a través de grietas, grietas en la superficie de la carretera, agujeros en la superficie de la carretera o zanjas al borde de la carretera.

La primera categoría consiste en lentes de hielo que se forman por congelación cuando los niveles de agua subterránea contribuyen a su formación.

Los siguientes conceptos deben ser considerados al diseñar un sistema de drenaje:

- Filtración: es el movimiento o flujo de agua a través de un medio poroso permeable.
- Porosidad: relación entre el volumen vacío y el volumen total.
- Permeabilidad: propiedad del medio que permite el paso del agua. Esto depende del tamaño, la forma y la extensión de los agujeros o espacios que se conectan entre sí.
- Coeficiente de permeabilidad k : es el volumen de agua que circula por unidad de superficie en el medio poroso en una unidad de tiempo con un gradiente hidráulico unitario. Según la ley de Darcy:
(AASHTO-93, 2006, pág. 140).

J. Consideraciones de drenaje en el diseño de pavimentos según AASHTO

Un buen drenaje aumenta la capacidad portante del subsuelo (el módulo de elasticidad aumenta con la disminución del contenido de agua), mejora la calidad del camino y permite el uso de capas más delgadas.

(AASHTO-93, 2006, pág. 148).

K. Tiempo de drenaje

Hay dos métodos de determinar el tiempo de drenaje de las capas de cobertura. Ellos son: el método del tiempo de drenaje y el método de flujo en estado estacionario. En este último, las fuentes de entrada y salida son consideradas, cuantificadas y cimentaciones permeables medidas para el proceso de diseño. Con el método del tiempo de drenaje, solo se considera el agua infiltrada.

(AASHTO-93, 2006, pág. 149).

55 2.2.2.5. Estabilización de suelos

18
La estabilización de suelos se define como la mejora de las propiedades físicas del suelo mediante un tratamiento mecánico y el uso de productos químicos naturales o sintéticos. Dicha estabilización suele realizarse sobre sustratos inadecuados o insuficientemente triturados, en cuyo caso se denominan estabilizadores de suelo-cemento, tierra caliza, suelo asfáltico, etc.

Diversidad de productos en cambio, cuando se estabiliza la base granular o granular, se le llama base tratada o granular (cemento, cal, asfalto, etc.) para hacer un mejor material. La estabilización de los suelos implica dotarlos de 18
resistencia mecánica y la constancia de estas propiedades en el tiempo.

Las técnicas son variadas y van desde agregar más tierra hasta incorporar uno o 3
más estabilizadores. Independientemente del mecanismo de estabilización, le sigue la compactación. La guía ilustra varios métodos de estabilización, tales como: refuerzo reemplazando la capa de suelo subyacente, estabilización mecánica de suelos, refuerzo de complejos de suelo, estabilización de suelos con cal, cemento, escoria, emulsión bituminosa, estabilización química de suelos, estabilización geosintética (geotextil, geomallas, etc.). Sin embargo, se debe 3
enfaticar la importancia de realizar pruebas de laboratorio que demuestren la capacidad y las secciones transversales construidas para confirmar buenos resultados. Además, debe garantizarse que tanto la construcción como el mantenimiento de las carreteras puedan llevarse a cabo de forma sencilla, económica y con equipos fácilmente disponibles.

1
Los suelos con $CBR \geq 6\%$ se consideran materiales aptos para subsuelo. Si hay menos (suelo insuficiente o inadecuado) o humedales localizados o áreas sueltas, se inspeccionará especialmente para su estabilización, recuperación o reemplazo.

1
Si el sustrato es arcilloso o limoso, al mojarse, las partículas de estos materiales pueden penetrar en las capas granulares del pavimento, contaminándolas, es

necesario diseñar una capa de material anticontaminante de 10 cm de espesor, al menos grueso o geotextil.

La superficie de la cimentación debe estar al menos 0,60 m sobre el nivel freático si el sustrato es atípico y de muy buena calidad; hasta 0,80 m con buen suelo plano; hasta 1,00 m cuando no hay suficiente terreno y hasta 1,20 m cuando no hay suficiente terreno. Si es necesario, se colocará un tramo de drenaje o capa antipolución y/o capa de drenaje, o se elevará el talud al nivel requerido.

(Comunicaciones, 2014, págs. 92, 93).

1 A. Estabilización mecánica de suelos

Al estabilizar mecánicamente el suelo, tienen como objetivo mejorar el suelo existente sin cambiar su forma y composición. Como una forma de lograr esta estabilidad, se utiliza la compactación para reducir los vacíos en el suelo.

(Comunicaciones, 2014, pág. 98).

2.2.2.6. Pavimento rígido.

A. Metodología de diseño AASHTO 93

El método AASHTO 93 estima que el pavimento comienza en un nivel alto para construcciones nuevas. Con el tiempo y con cargas de tráfico repetidas, el nivel de servicio se deteriora. El procedimiento determina el nivel de servicio final que se mantendrá al final del período de diseño.

Usando un proceso iterativo, asumiendo espesores de losa de concreto hasta que las ecuaciones de AASHTO 1993 alcancen el equilibrio. El espesor final calculado del hormigón debe ser capaz de soportar una carga específica sin causar un deterioro del nivel de servicio menor al esperado.

(Comunicaciones, 2014, pág. 224).

1 B. Período de diseño

El Período de Diseño que se empleará para el presente estudio de diseño para pavimentos rígido será mínimo de 20 años.

² Una característica del enfoque AASHTO 93 es la simplificación de los efectos del transporte mediante la introducción del concepto de ejes equivalentes. Esto significa que la carga por eje de diferentes vehículos se convierte en una carga por eje simple equivalente de 8,2 toneladas, comúnmente conocida como ESAL (carga por eje simple equivalente). (Comunicaciones, 2014, pág. 225).

C. ¹ Juntas longitudinales y juntas transversales

Las juntas están diseñadas para evitar la fisuración y fisuración de losas de pavimento debido a la retracción del hormigón por pérdida de humedad, así como a los cambios de temperatura de la losa por influencias ambientales y gradientes de temperatura existentes de superficie a superficie. Sustrato. base.

² Las juntas tienen las siguientes funciones:

- Controlar el agrietamiento transversal y longitudinal.
- Dividir el pavimento en secciones adecuadas para el proceso constructivo y acordes con las direcciones de tránsito.
- Permitir el movimiento y alabeo de las losas.
- Proveer la caja para el material de sello.
- Permitir la transferencia de carga entre las losas.

Los diferentes tipos de juntas pueden agruparse en:

- Juntas longitudinales.
- Juntas transversales.

Las juntas longitudinales son las que limitan los caminos en los que se desplazará el vehículo.

² Las juntas transversales están dispuestas en sentido perpendicular a las longitudinales.

El tamaño del tablero determina en cierta medida la ubicación de las costuras transversales y longitudinales. El largo de la tabla no debe ser mayor a 1,25 del ancho y no debe exceder los 4,50 m. En zonas por encima de los 3000 m sobre el nivel del mar, se recomienda que los paneles sean cuadrados o en todo caso

Corto mientras se mantiene el espesor según lo especificado por AASHTO y los manuales.

(Comunicaciones, 2014, pág. 244).

D. Pasadores o dowells

Aumentan la transferencia de carga mecánica desde las compuertas de agregados y se requieren para pavimentos con más de 4 millones de iteraciones de EE en el momento del diseño. Estas son varillas lisas (alrededor de 1/8 del espesor de la placa en diámetro) insertadas en el centro de la junta para transferir la carga sin restringir el movimiento de la placa y permitir el ajuste horizontal y vertical. El uso de montantes reduce las deformaciones y tensiones en el concreto, lo que reduce el desplazamiento, la expansión y las fallas en las esquinas.

(Comunicaciones, 2014, pág. 247).

E. Sellado de las juntas

La función principal de las juntas de sellado sólidas es reducir la entrada de agua y partículas incompresibles en las juntas. La entrada de agua puede provocar la degradación de la capa de soporte, la subrasante o la subrasante, lo que da como resultado la pérdida de soporte, el asentamiento diferencial y la deriva. Esto se debe a que el agua arrastra partículas finas de la capa y las remueve a través del fenómeno de bombeo provocado por la transición de la carga de tráfico. La pérdida de partículas finas crea erosión de la capa de soporte y acelera la degradación del recubrimiento.

(Comunicaciones, 2014, pág. 249).

F. Bermas del pavimento rígido

El propósito de la berma es brindar soporte para el pavimento, ayudar a los vehículos en peligro, mejorar la seguridad y prevenir la erosión de la base.

Los tipos de berma que se encuentran disponibles son:

- Concreto
- Asfalto
- Granulares

2

Bermas de concreto

A continuación, se muestran los diferentes tipos de berma de concreto que se pueden emplear:

- Espesor total (bermas ancho igual o menor a 1.20 m)

Utilizado mayormente en pavimentos urbanos donde el acceso es limitado y se puede emplear para realizar mantenimiento futuro, o se desea realizar una ampliación. Se emplean barras de amarre en la junta longitudinal y pasadores en las transversales.

- Espesor parcial (bermas ancho mayor a 1.20 m)

El espesor se puede basar en un 5% de los Ejes Equivalentes del carril de diseño.

Si la acera se usa para manejar tráfico pesado como parte de una política o plan de mantenimiento, el diseñador debe proceder de la misma manera que para el pavimento, según la cantidad estimada de tráfico que cruzará la acera durante el servicio.

El espesor mínimo es de 15 cm. El corte de las juntas debe seguir la misma dirección que la línea principal y aplicar pasadores. Se deben emplear bastones de amarre.

(Comunicaciones, 2014, págs. 251, 252).

⁴ CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE ESTUDIO

El tipo del estudio será aplicada de intervención “Resolver problemas (investigación aplicada)” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 15).

3.2. NIVEL DE ESTUDIO

El nivel del estudio será explicativo, correlacional.

La Investigación explicativa que ⁴⁸ va más allá de describir conceptos o fenómenos o establecer relaciones entre conceptos; Están diseñados para responder a la causa de eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su propósito es ⁴¹ explicar por qué ocurre un determinado fenómeno y en qué condiciones ocurre, o por qué se relacionan dos o más variables.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 74).

³¹ Los estudios correlacionales pretenden ver cómo se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí (o si no se relacionan).

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 77).

3.3. DISEÑO DE ESTUDIO

3.3.1. Diseño general

3.3.1.1. Diseño no experimental

⁵ La investigación no experimental es aquella que se lleva a cabo sin una manipulación intencional de las variables. Esto significa que este es un estudio en el que intencionalmente no cambiamos las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no empírica es observar las cosas en su contexto natural y luego analizarlas. “La investigación no experimental o ex-post-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones”. ⁸ De hecho, no hubo condiciones o estímulos a los que los sujetos estuvieran expuestos. Los objetos se observan en su entorno natural, en su realidad.

En un experimento, un investigador ⁸ construye intencionalmente una situación en la que hay muchas personas. Esta situación consiste en someterse a un tratamiento, condición o incentivo en determinadas circunstancias, para después

analizar los efectos de la exposición o aplicación de dicho tratamiento o condición. Por decirlo de alguna manera, en un experimento se ‘construye’ una realidad.

En cambio, en un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. En la investigación no experimental las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 245).

3.3.2. Diseño específico

3.3.2.1. Diseños longitudinales de tendencia

Los diseños de tendencia o trend son aquellos que analizan cambios a través del tiempo (en variables o sus relaciones) dentro de alguna población en general. Se puede observar o medir toda la población o bien tomar una muestra representativa de ella cada vez que se observen o midan las variables o las relaciones entre éstas. La característica distintiva de los diseños de tendencia o trend es que la atención se centra en una población.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 251).

3.3.2.2. Diseños longitudinales de evolución de grupo

Los diseños de evolución de grupo o estudios “cohort” examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos. Su atención son las “cohorts” o grupos de individuos vinculados de alguna manera-generalmente la edad. Usualmente en estos diseños se extrae una muestra cada vez que se mide al grupo o subpoblación más que incluir a toda la subpoblación.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 252).

4 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

3.4.1. Maneras existen para recolectar los datos

Asimismo, pueden utilizarse datos recolectados por otros investigadores, a lo que se conoce como "análisis secundario". En este caso es necesario tener la

certeza de que los datos son válidos y confiables, así como conocer la manera como fueron codificados.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 184).

De acuerdo con la definición clásica del término ampliamente difundida, medir significa “asignar números a objetos y eventos de acuerdo a reglas” (Stevens, 1951). Sin embargo, como señalan Carmines y Zeller (1979), esta definición es más apropiada para las ciencias físicas que para las ciencias sociales, ya que varios de los fenómenos que son medidos en éstas no pueden caracterizarse como objetos o eventos, puesto que son demasiado abstractos para ello.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 285).

4 **3.4.2. Análisis de datos**

Los análisis de datos se realizarán mediante el resultado del diseño del pavimento y el buen drenaje para mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal.

CAPITULO IV. DESARROLLO DEL INFORME

4.1. RESULTADOS

Los resultados logrados es tener los resultados, datos y solución para poder mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal con un buen sistema de drenaje y una pavimentación de concreto (pavimento rígido).

Se tiene los resultados de:

4.1.1. Resultado del conteo vehicular y estudio de tránsito

Tabla No 15: Resumen de conteo vehicular.

RESUMEN GENERAL DE CONTEO VEHICULAR													
Proyecto		"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO"											
Ubicación		Av. El Minero											
Sentido		Av. El Minero NO ← SE →											
DÍAS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL
			PICKUP	MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3	
Lunes	1973	197	930	96	382	0	46	42	151	18	8	4	3847
Martes	1985	204	900	91	376	0	29	37	118	16	8	3	3767
Miercoles	1959	202	897	94	347	0	41	41	136	21	6	2	3746
Jueves	1898	195	862	89	390	0	38	36	142	19	4	3	3676
Viernes	1987	202	815	84	386	0	45	47	135	18	6	3	3728
Sabado	1886	194	606	62	280	0	52	55	91	14	7	4	3251
Domingo	1794	185	405	39	222	0	46	43	91	14	9	3	2851
IMD	1926	197	774	79	340	0	42	43	123	17	7	3	3552

Fuente: Expediente técnico (es el resumen del conteo que se realizó durante los siete días de la semana).

Teniendo Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2016).

Tabla No 16: Factores de corrección vehículo ligero y pesado.

N°	Peaje	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
		Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
		FC							
1	AGUAS CALIENTES	0.9396	0.8683	1.1161	1.0973				
2	AGUAS CLARAS	1.0204	1.0688	1.1013	1.0449				
3	AMBO	0.7622	0.8431	0.8887	0.7549				
4	ATICO	0.8849	0.7376	1.0576	1.0188				
5	AYAVIRI	0.9915	0.9287	1.0870	1.0730				
6	CAMANA	0.9935	0.4834	1.0809	1.2563				
7	CANCAS	0.8722	0.8703	1.0884	1.1121				
8	CARACOTO	1.0576	0.9886	1.0889	1.0550				
9	CASAPACCHA	1.1441	1.1924	1.2529	0.9981				
10	CATAC	1.0992	1.0589	1.3334	1.0405				

Fuente: Expediente técnico

Sabiendo los resultados de los factores de corrección se debe obtener el resultado de ¹ del índice medio diario anual (IMDA).

Tabla No 17: Resultado del IMDA.

⁴

F.C. PARA VEHICULOS LIGEROS = 1.1924

F.C. PARA VEHICULOS PESADOS = 1.0819

²⁹

	AUTOMOVIL	STATION WAGON	PICK UP	NINIVAN	COMBI	B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3
IMD	1926	197	774	79	340	42	43	123	17	7	3
IVM	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
IMDA	2297	235	922	95	406	46	47	134	19	7	3

Fuente: Expediente técnico.

Una vez obtenido el IMDA ⁸ por tipo de vehículo se calcula los EEdia-carril por tipo de vehículo, para eso se debe obtener los datos del factor de distribución direccional (Fd) y factor carril (Fc) como también saber la relación de cargas por eje para determinar los ejes equivalentes (EE) para pavimentos rígidos y con el Reglamento Nacional de Vehículos se obtendrá los pesos máximos por tipo de vehículos. Para lo cual se usaron las tablas siguientes:

Tabla No 18: Valores de factor direccional y factor carril.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Fuente: Expediente técnico.

Tabla No 19: Relación de carga por ejes equivalentes.

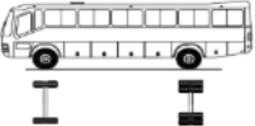
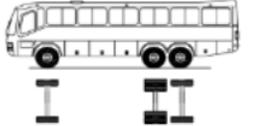
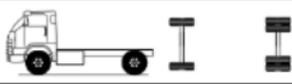
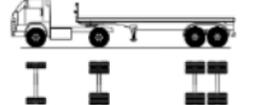
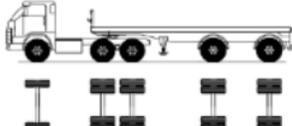
Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{2 tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 13.0]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 13.3]^{4.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 16.6]^{4.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 17.5]^{4.0}$

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

Fuente: Expediente técnico.

Figura No 23: Imágenes de vehículos y sus pesos según el Reglamento Nacional de Vehículos.

B2	2		14.00	7	11	—	—	—	18
B3-1	3		14.00 (Convencional) 15.00 (Integral)	7	16	—	—	—	23
C2	2		12.30	7	11	—	—	—	18
C3	3		13.20	7	18	—	—	—	25
T2S2	4		20.50	7	11	18	—	—	38
T3S3	6		22.00	7	18	25	—	—	48 ^{P1}

Fuente: Reglamento nacional de vehículos

Aplicando las fórmulas de la tabla No 019 y los pesos de la Figura No 23 se obtiene.

Tabla No 20: ² Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes.

B2 =	1.273	3.335	
B2 =	4.608		
B3-1 =	1.273	2.343	
B3-1 =	3.616		
C2 =	1.273	3.335	
C2 =	4.608		
C3 =	1.273	3.458	
C3 =	4.731		
T2S2 =	1.273	3.335	2.134
T2S2 =	6.741		
T3S3 =	1.273	3.458	4.165
T3S3 =	8.896		

Fuente: Expediente técnico.

El resultado es el número equivalente de ejes diarios de ² cada tipo de vehículo pesado en el carril de diseño. Esto se deriva del IMD para cada clase de vehículo pesado, utilizando el coeficiente de pendiente, el factor de carril de diseño, el factor de clase de vehículo pesado seleccionado y el coeficiente de presión de los neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado. Aplicando la siguiente relación, $EE_{\text{día-carril}} = \text{IMD}_{\text{pi}} \times F_d \times F_c \times F_{\text{vpi}} \times F_{\text{pi}}$.

Tabla No 21: ² Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado.

$EE_{\text{día-carril}} = \text{IMD}_{\text{pi}} \times F_d \times F_c \times F_{\text{vpi}} \times F_{\text{pi}}$						
¹ TIPO DE VEHÍCULO	IMDA	F _d	F _c	F _{vpi}	F _{pi}	EE _{día-carril}
AUTOMOVIL	2297	0.5	1.00	0.001	1	1.15
STATION WAGON	235	0.5	1.00	0.001	1	0.12
PICK UP	922	0.5	1.00	0.001	1	0.46
NINIVAN	95	0.5	1.00	0.001	1	0.05
COMBI	406	0.5	1.00	0.001	1	0.20
⁴	46	0.5	1.00	4.608	1	105.75
B3-1	47	0.5	1.00	3.616	1	84.10
C2	134	0.5	1.00	4.608	1	307.65
C3	19	0.5	1.00	4.731	1	43.87
T2S2	7	0.5	1.00	6.741	1	25.01
T3S3	3	0.5	1.00	8.896	1	15.12

Fuente: Expediente técnico.

Resultados de repetición de eje equivalente a 8,2 toneladas, se obtiene de la siguiente relación (Nrep de EE 8.2 ton = $\Sigma [EE_{\text{día-carril}} \times Fca \times 365]$), donde Fca es la proyección de la demanda puede también dividirse en dos componentes. El pronóstico de automóviles crece en proporción al **crecimiento anual de la población, y el pronóstico de demanda de camiones** aumenta en proporción al crecimiento económico. Ambas tasas de crecimiento son consistentes con la región que típicamente tiene estadísticas sobre estas tendencias.

Los datos de las tasas de crecimiento de **vehículos ligeros y pesados** son obtenidos de la **ficha técnica estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras interurbanas**.

Tabla No 22: Porcentaje de la tasa de crecimiento para vehículos ligeros y pesados.

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa	1.07%	Arequipa	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca	0.57%	Cajamarca	1.29%
Callao	1.56%	Cusco	4.43%
Cusco	0.75%	Huancavelica	2.33%
Huancavelica	0.83%	Huánuco	3.85%
Huánuco	0.91%	Ica	3.54%
Ica	1.15%	Junin	3.90%
Junin	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.26%	Lambayeque	3.45%
Lambayeque	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima	1.45%	Lima	3.69%
Loreto	1.30%	Loreto	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco	0.84%	Pasco	0.36%
Piura	0.87%	Piura	3.23%
Puno	0.92%	Puno	3.21%
San Martín	1.49%	San Martín	3.84%
Tacna	1.50%	Tacna	2.88%
Tumbes	1.58%	Tumbes	2.60%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Fuente: Expediente técnico.

Tabla No 23: Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo.

Factor $Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	FCA=PARA VEHICULOS DE CARGA, SE APLICARA LA TASA DE CRECIMIENTO DE PBI DE LA ZONA DE TRABAJO
Donde:	r = 0.4% DATO PBI
	n = 20 años
	FCA = 20.70
r = Tasa anual de crecimiento	FCA=PARA VEHICULOS DE PASAJERO, SE APLICARA LA TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA ZONA DE TRABAJO
n = Periodo de diseño	r = 0.8% DATO CRECIMIENTO POBLACIONAL
	n = 20 años
	FCA = 21.68

Fuente: Expediente técnico.

Finalmente aplicando la expresión (Nrep de EE 8.2 ton = $\Sigma [EE_{\text{día-carril}} \times Fca \times 365]$) el resultado de Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes es de 4'446,824 los cuales influyen en el diseño y cálculo del pavimento.

Tabla No 24: Resultado de Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes.

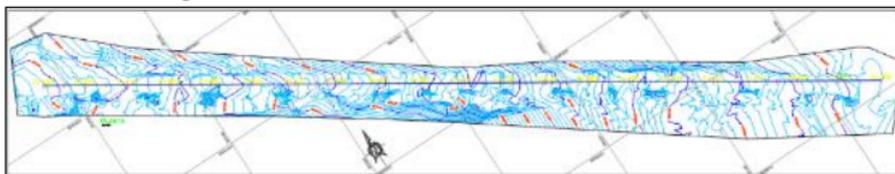
Nrep de EE 8.2 tn = $\Sigma [EE_{\text{día-carril}} \times Fca \times 365]$				
TIPO DE VEHÍCULO	EE día-carril	Fca		SUB TOTAL
AUTOMOVIL	1.15	21.7	365	9086
STATION WAGON	0.12	21.7	365	929
PICK UP	0.46	21.7	365	3649
NINIVAN	0.05	21.7	365	374
COMBI	0.20	21.7	365	1606
B2	105.75	21.7	365	836827
B3-1	84.10	20.7	365	635397
C2	307.65	20.7	365	2324318
C3	43.87	20.7	365	331452
T2S2	25.01	20.7	365	188921
T3S3	15.12	20.7	365	114264
Nrep de EE 8.2 tn = W18 = ESALD				4446824

Fuente: Expediente técnico.

4.1.2. Resultado del estudio hidrológico

Resultado del área tributaria delimitado, ya que es un dato importante porque se está aplicando el método racional según la Norma No (RNE).

Figura No 24: Delimitación del área tributaria.



Fuente: Expediente técnico.

Tabla No 25: Área tributaria.

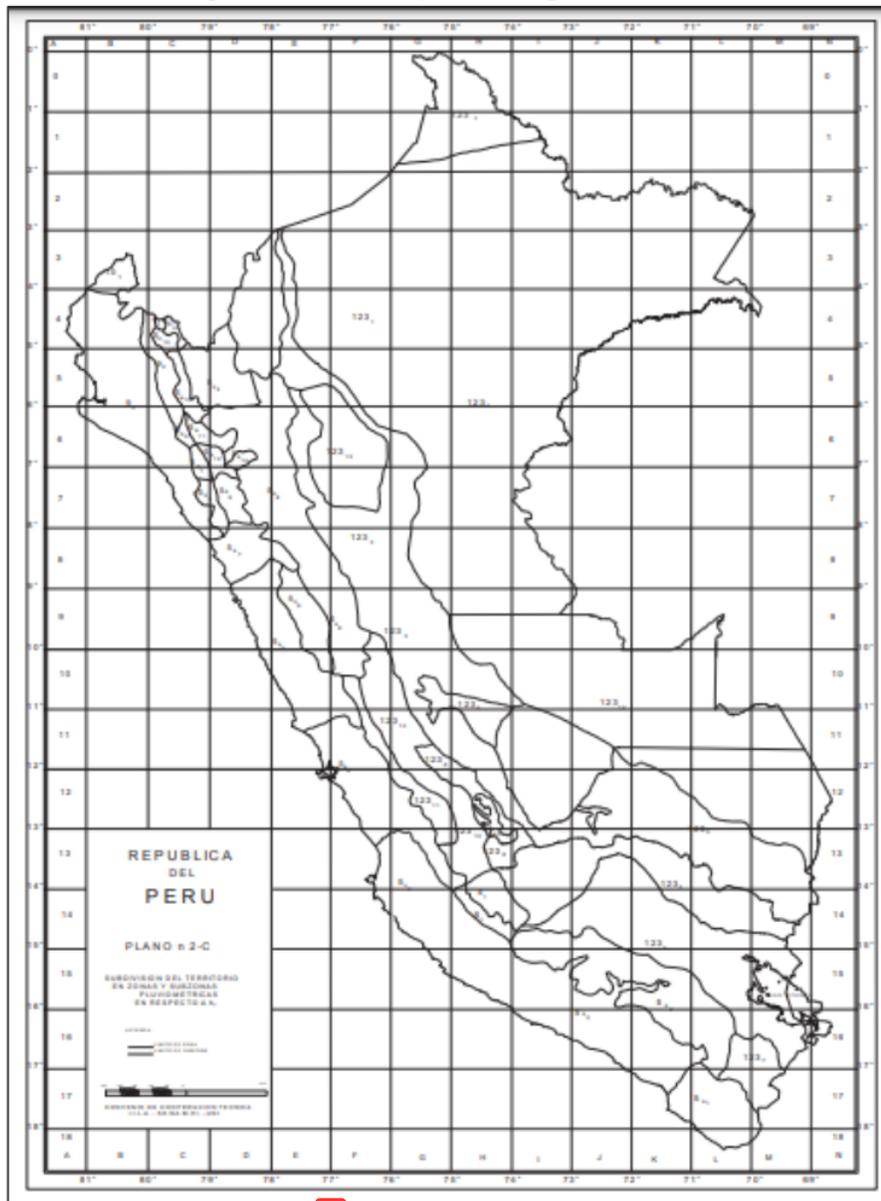
CALCULO DE AREA TRIBUTARIA - EFECTIVA		
DESCRIPCION	AREA	UND
Area de Drenaje	13774.761	M2
AREA TOTAL DE INFLUENCIA	0.014	Km2

Fuente: Expediente técnico.

Para un periodo de retorno de 5 años y usando la FÓRMULA IILA-SENAMHI-UNI MODIFICADA se obtiene el resultado de la intensidad que es otro dato importante ya que se usa en el método racional.

Se usarán tablas ²⁵ establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones CE.040.

Figura No 25: Zonas y subzonas pluviométricas.



Fuente: Expediente técnico. ²⁵ (Reglamento Nacional de Edificaciones CE.040).

El área a intervenir y mejorar se encuentra en Cerro de Pasco en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco y realizando la zonificación con la Figura No 25 está en la zona 123.

Tabla No 26: Parámetro de frecuencia según zona (Kg).

5 TABLA 3.b				
Subdivisión el Territorio en Zonas y Subzonas Pluviométricas y Valores de los Parámetros K'_g y e_g que definen la distribución de probabilidades de h_g en cada punto				
ZONA	K'_g	Subzona	e_g	
123	$K'_g = 0.553$	1231	$e_g =$	85
		1232	$e_g =$	75
		1233	$e_g =$	$100 - 0.022 Y$
		1234	$e_g =$	$70 - 0.019 Y$
		1235	$e_g =$	24
		1236	$e_g =$	30.5
		1237	$e_g =$	$-2 + 0.006 Y$
		1238	$e_g =$	26.6
		1239	$e_g =$	23.3
		12310	$e_g =$	$6 + 0.005 Y$
		12311	$e_g =$	$1 + 0.005 Y$
		12312	$e_g =$	75
		12313	$e_g =$	70
4	$K'_g = 0.861$	41	$e_g =$	20
5a	$K'_g = 11 \cdot e_g^{-0.85}$	5 a ₁	$e_g =$	$-7.6 + 0.006 Y$ (Y>2300)
		5 a ₂	$e_g =$	$32 - 0.177 D_c$
		5 a ₃	$e_g =$	$-13 + 0.010 Y$ (Y>2300)
		5 a ₄	$e_g =$	$3.8 + 0.0053 Y$ (Y>1500)
		5 a ₅	$e_g =$	$-6 + 0.007 Y$ (Y>2300)
		5 a ₆	$e_g =$	$1.4 + 0.0067$
		5 a ₇	$e_g =$	$-2 + 0.007 Y$ (Y>2000)
		5 a ₈	$e_g =$	$24 + 0.0025 Y$
		5 a ₉	$e_g =$	$9.4 + 0.0067 Y$
		5 a ₁₀	$e_g =$	$18.8 + 0.0028 Y$
		5 a ₁₁	$e_g =$	$32.4 + 0.004 Y$
		5 a ₁₂	$e_g =$	$19.0 + 0.005 Y$
		5 a ₁₃	$e_g =$	$23.0 + 0.0143 Y$
		5 a ₁₄	$e_g =$	$4.0 + 0.010 Y$
5b	$K'_g = 130 \cdot e_g^{-1.4}$	5 b ₁	$e_g =$	$4 + 0.010$ (Y>1000)
		5 b ₂	$e_g =$	41
		5 b ₃	$e_g =$	$23.0 + 0.143 Y$
		5 b ₄	$e_g =$	$32.4 + 0.004 Y$
		5 b ₅	$e_g =$	$9.4 + 0.0067 Y$
6	$K'_g = 5.4 \cdot e_g^{-0.6}$	61	$e_g =$	$30 - 0.50 D_c$
9	$K'_g = 22.5 \cdot e_g^{-0.85}$	91	$e_g =$	61.5
		92	$e_g =$	$-4.5 + 0.323 D_m$ (30≤D _m ≤110)
		93	$e_g =$	$31 + 0.475(D_m - 110)$ (D _m ≤110)
10	$K'_g = 1.45$	101	$e_g =$	$12.5 + 0.95 D_m$
Y	: Altitud en msnm			
D _c	: Distancia a la cordillera en km			
D _m	: Distancia al mar en km			

Fuente: Expediente técnico. (Reglamento Nacional de Edificaciones CE.040).

Para poder tener el resultado de la intensidad el parámetro de intensidad “a” es un dato importante para expresarlo en la FÓRMULA IILA-SENAMHI-UNI MODIFICADA, teniendo en cuenta que $(a = 3,01 + 0,0025 Y)$, y el valor de “Y” es la altitud en la cual se encuentra la zona a intervenir por tanto $Y=4297$.

Tabla No 27: Parámetro de intensidad (mm).

TABLA 3.b

Valores de los parámetros a y n que junto con K, definen las curvas de probabilidad Pluviométrica en cada punto de las subzonas

SUBZONA	ESTACION	Nº TOTAL DE ESTACIONES	VALOR DE n	VALOR DE a
I23 ₁	321-385	2	0.357	32.2
I23 ₃	384-787-805	3	0.405	$a = 37.85 - 0.0083 Y$
I23 ₁₃	244-193	2	0.432	
I23 ₅	850-903	2	0.353	9.2
I23 ₆	840-913-918 958	4	0.38	11
I23 ₈	654-674-679 709-713-714 732-745-752	9	0.232	14
I23 ₉	769	1	0.242	12.1
I23 ₁₀	446-557-594 653-672-696 708-711-712 715-717-724 757-773	14	0.254	$a = 3.01 + 0.0025 Y$
¹ I23 ₁₁	508-667-719 750-771	5	0.286	$a = .46 + 0.0023 Y$
5 a ₂	935-968	2	0.301	$a = 14.1 - 0.078 D_c$
5 a ₅	559	1	0.303	$a = -2.6 + 0.0031 Y$
5 a ₁₀	248	1	0.434	$a = 5.80 + 0.0009 Y$

Fuente: Expediente técnico. (Reglamento Nacional de Edificaciones CE.040).

Entonces el resultado de la intensidad sale usando las tablas que se indican anteriormente que se establece en el Reglamento Nacional de Edificaciones CE. 040, con este resultado se podrá calcular el caudal por el método racional.

Tabla No 28: Resultado de intensidad.

5 CALCULO DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA - Norma CE.040 Drenaje Pluvial

$$i = a (1+K \text{Log } T) (t + b)^{(n-1)}$$

i = Intensidad de la lluvia (mm/hora)
a = parámetro de intensidad (mm)
K = parámetro de frecuencia (adimensional)
b = parámetro (hora)
n = parámetro de duración (adimensional)
t = duración (hora)
P₂₄ = $e_g \cdot (t + K \cdot \text{log } T)$

$$a = \left(\frac{1}{t_g} \right)^n \cdot e_g$$

P₂₄ = Máxima Precipitación en 24 horas
T = tiempo de retorno
t_g = duración de la lluvia diaria, asumido un promedio de 15.2 para Perú.
K = **6**
b = 0.5 horas (Costa, centro y sur)
 0.4 horas (Sierra)
 0.2 horas (Costa norte y Selva)
e_g = Parámetro para determinar *P₂₄*.

Consideraciones de Diseño:

1 Segu norma CE.040. el periodo de retorno sera de 5 a 10 años.

<i>a</i> =	13.753	mm	(Tabla 3.b)
<i>K</i> =	0.553		(Tabla 3.a)
<i>T</i> =	5	años	Retorno
<i>t</i> =	2.0	hora	Duración
<i>b</i> =	0.40	hora	(Zona Sierra)
<i>n</i> =	0.254		(Tabla 3.b)
<i>i</i> =	10.00	mm/h	

Fuente: Expediente técnico.

Otro dato importante es determinar el valor del coeficiente de escorrentía ya que es un valor que se usará en la formula del método racional para determinar el caudal de escorrentía, y el dato se extraerá del RNE CE. 040. Para un retorno de 5 años y estableciendo que es un pavimento de concreto (pavimento rígido), el valor de C=0.95.

Tabla No 29: Coeficiente de escorrentía.

3

**Coeficientes de escorrentía promedio para áreas urbanas.
Para 5 y 10 años de periodo de retorno**

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
Calles	
Pavimento asfáltico	0,70 a 0,95
Pavimento de concreto	0,80 a 0,95
Pavimento de adoquines	0,70 a 0,85

Fuente: Expediente técnico. (Reglamento Nacional de Edificaciones CE.040).

El resultado del caudal de aporte para el área determinada y delimitada, y la intensidad calculada, y también sabiendo el valor del coeficiente de escorrentía y usando el método racional el resultado del caudal es 36.38 l/s.

Tabla No 30: Resultado del caudal de aporte.

CALCULO DEL CAUDAL DE ESCORRENTIA - AREA DE DRENAJE			
Q	=	Caudal de escorrentia	
C	=	Coeficiente de Escorrentia que depende del relieve, condiciones de cobertura vegetal, etc.	
I	=	Intensidad máxima de lluvia producida.	
A'	=	Area de Influencia	
C	0.95	(Pavimento)	
I	10.00	mm/Hora	
A'	0.014	Km2	
1 Reemplazando valores en la Formula:			
Q = 0,278 CIA			
Q = 0.04 m3/s Q = 36.38 l/s			

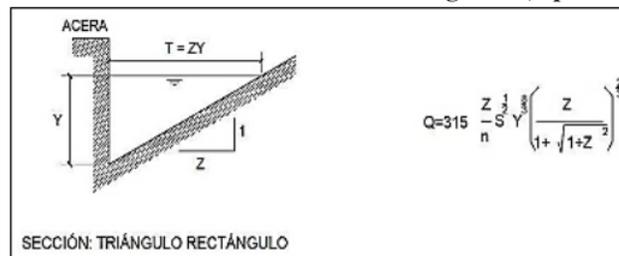
Fuente: Expediente técnico.

Usando la fórmula de Manning y para un canal triangular rectangular se obtendrá el caudal de Manning, siendo este mayor al caudal de aporte para que así el flujo tenga una mejor evacuación.

Sacando los datos de coeficiente de rugosidad "n" de Manning para cunetas de calles y calzadas, en este caso como es un pavimento de concreto con acabado, $n=0.014$.

De igual manera se debe saber la orientación del flujo, para lo cual se debe tener en cuenta los datos del RNE CE.040, saber las pendientes mínimas para la calzada o pista, para la zona sierra la pendiente longitudinal ($S_l \geq 0,5\%$) y Pendiente transversal en la pista o calzada ($S_t \geq 2,5\%$).

Figura No 26: Fórmulas de caudal en cunetas triangulares, aplicando Manning.



Fuente: Expediente técnico. (Reglamento Nacional de Edificaciones CE.040).

Y el resultado del cálculo del caudal de Manning es de 86.06 l/s siendo este mayor al caudal de aporte, siendo el resultado favorable para un buen escurrimiento de las aguas pluviales que serán evacuados mediante cunetas.

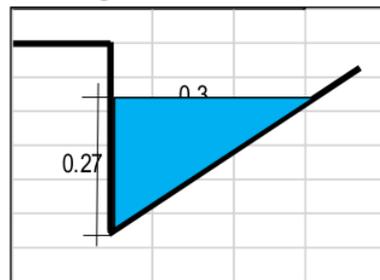
Tabla No 31: Caudal de Manning.

PRE DIMENSIONAMIENTO		
Y =	0.27 m	
T =	0.3 m	
Z =	1.1111	
S =	3.67%	
n =	0.014	
Q manning =	85.06	lt/s
Q manning =	0.09	m3/s

Fuente: Expediente técnico.

Y las dimensiones del canal triangular rectangular serán de un ancho superficial de 0.30 m y un tirante de agua de 0.27 m.

Figura No 27: Cuneta.



Fuente: Expediente técnico.

4.1.3. Resultado del diseño del pavimento rígido.

Una vez obtenido el $W18 = 4'446,824$, y este siendo un tipo de tráfico del tipo Tp7 se calcula con la ecuación del AASHTO 93, para lo cual se debe usar todos los datos que se obtiene del **MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS.**

**Tabla No 32: Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)
Índice de Serviciabilidad Final (Pt).**

	TRAFICO	Tp7
IND. SERV. INICIAL (Pi)		4.30
IND. SERV. FINAL (Pt)		2.50
DIF. DE SERV. (PSI)		1.80

Fuente: Expediente técnico.

²
Tabla No 33: La confiabilidad "R" y la desviación estándar (So).

	TRAFICO	Tp7
NIV. CONFIAB. (R)		85%
DESV. ESTAND. (Zr)		-1.036
	So	0.35

Fuente: Expediente técnico.

²
Tabla No 34: El suelo y el efecto de las capas de apoyo.

CBR	24	%
K0	8.4	kg/cm3
K1	12	kg/cm3
h	15	cm
Kc	9.19	kg/cm3
Kc	332.03	pci

Fuente: Expediente técnico.

Tabla No 35: Módulo elástico del concreto.

Fc	210
S'c o Mr	655.29
Ec	3091010.66

Fuente: Expediente técnico.

Tabla No 36: Coeficiente de drenaje (Cd).

CALIDAD DE DRENAJE	% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD PRÓXIMOS A LA SATURACIÓN						
	<1%	1 a 5%	5 a 25%	>25%			
EXCELENTE	1.25	1.2	1.2	1.15	1.15	1.1	1.1
BUENO	1.2	1.15	1.15	1.1	1.1	1	1
REGULAR	1.15	1.1	1.1	1	1	0.9	0.9
POBRE	1.1	1	1	0.9	0.9	0.8	0.8
MUY POBRE	1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7

Fuente: Expediente técnico.

Tabla No 37: Transferencia de cargas (J).

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	SI (con pasadores)	NO (con pasadores)	SI (con pasadores)	NO (con pasadores)
	3.2	3.8-4.4	2.8	3.8

Fuente: Expediente técnico.

Tabla No 38: Espesor de pavimento.

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO AASHTO 93		
ESAL (W18)	4446824	W18
TIPO DE TRAFICO TP	Tp7	PI, PT Y PSI
SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)	4.30	
SERVICIABILIDAD FINAL O TERMINAL (Pt)	2.50	
VARIACION DE SERVICIABILIDAD (PSI)	1.80	
NIVEL DE CONFIABILIDAD R (%)	85%	R, ZR Y SO
COEFICIENTE ESTADÍSTICO DE DESVIACION ESTANDAR NORMAL (ZR)	-1.036	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR COMBINADA (So)	0.35	
CURVA SUB RASANTE (%)	24.00	CBR, KC
MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE Ks (kg/cm ³)	8.40	
MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBBASE COMBINADA Kc (pci)	332.03	
MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBBASE COMBINADA Kc (kg/cm ²)	210	FC, EC Y SC
MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO Ec (psi)	3091010.66	
MÓDULO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO Sc (psi)	655.29	
COEFICIENTE DE DRENAJE Cd	1.00	CD
FACTOR DE TRANSFERENCIA DE CARGA (J)	2.80	J
D = ESPESOR (pulg)	7.1	CALCULAR D
	0.00	ok!!
D = ESPESOR (cm)	18.15	

Fuente: Expediente técnico.

El resultado es un pavimento de concreto (pavimento rígido), el cual mejorara el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco.

4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados logrados ante la problemática que se identificó como son los polvos que se generaban en las fechas de verano y las los charcos en las épocas de invierno estando así todo el año con molestias, incomodidades ante el mal servicio de la transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco, se ha realizado el planteamiento adecuado que es un pavimento de concreto el cual es pavimento rígido usando el MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS ya que según este manual es para este tipo de vía, se usaron todos los parámetros, formulas, para poder obtener un espesor adecuado y así mejorar la transitabilidad vehicular.

Por otra parte, el sistema de drenajes de las aguas pluviales mejorará con las evacuaciones de las aguas a través de cunetas de forma triangular, el cual su resultado es óptimo ya que el caudal de Manning es mayor que el canal de aporte, esto indica que cuando las lluvias lleguen a la plataforma del pavimento, vereda estas mediante el bombeo de la vía y la pendiente de la vereda llegaran a las cuentas y estas evacuaran las aguas siguiendo la pendiente longitudinal que tiene el terreno.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que, mediante el diseño y el cálculo del pavimento rígido, se mejorara el servicio de la transitabilidad vehicular y peatonal en la Av. el Minero – intersección Av. Bolívar, distrito de Yanacancha provincia y departamento de Pasco, mitigando así la gran cantidad de polvo que se ocasiona en épocas de verano y los charcos en las épocas de invierno.
2. Se concluye que, al realizar la comparación entre el caudal de aporte y el caudal de Manning, este caudal último es mayor al de aporte, entendiéndose así que las dimensiones de la cuneta planteada de forma triangular son óptimas y evacuaran adecuadamente las aguas pluviales.
3. Las dimensiones obtenidas de la cuneta triangular son de un ancho superficial de 0.30 m y un tirante de agua de 0.27 m, siendo óptimos para evacuar las aguas pluviales.
4. Se concluye que el espesor del pavimento rígido obtenido es de 18.15 cm, este pavimento tendrá juntas de dilatación y contracción, también para mejorar la transferencia de carga se colocará los Pasadores o dowells.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda para que el pavimento rígido calculado tenga una vida útil larga se debe realizar un mantenimiento, como son mejorar el sellado en las juntas longitudinales y las juntas transversales para que no se infiltre las aguas, una limpieza y no realizar cortes en este pavimento rígido calculado.
2. Se recomienda realizar un mantenimiento a las cunetas de concreto, de igual forma realizar el sellado de las juntas para que las aguas no ingresen al terreno.
3. Se recomienda que el poblador debe cuidar la vía sin realizar cortes, daños al concreto, ya que estaría dañando y modificando su propiedad y resistencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO-93. (2006). *Diseño de Pavimentos (AASHTO-93)*. la Paz: Instituta Nacional de Carreteras de Estados Unidos.
- Comunicaciones, M. d. (2014). *Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección: Suelos y Pavimentos*. Lima: ICG.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- RNE-CE.040. (2021). *Modificación De La Norma Técnica Os.060 a Ce.040* . Lima: El Peruano.

ANEXOS

- PANEL FOTOGRÁFICO.
- ESTUDIO DE SUELOS.
- CONTEO VEHICULAR.
- FICHA TÉCNICA SOCIO AMBIENTAL (FITSA).
- PRONUNCIAMIENTO DE CULTURA.
- PLANOS.

- **PANEL FOTOGRAFICO.**



Fotografía No 1. Realizando las indicaciones del caso para los prismeros.



Fotografía No 2. Avenida el Minero.



Fotografía No 3. La Avenida donde se pavimentará.



Fotografía No 4. MTC, área actual, se pavimentará, se colocará áreas verdes y veredas.



Fotografía No 5. Veredas deterioradas y vía a pavimentar.



Fotografía No 6. Cuentas colapsadas y en mal estados.

- **ESTUDIO DE SUELOS.**



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETOS - CONTROL DE CALIDAD

INFORME TÉCNICO

1.0.- GENERALIDADES.

1.1.- Objetivo del Estudio.

El presente informe técnico tiene por finalidad dar a conocer a la EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO - INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO PASCO" por medio de trabajos de campo a través de un pozo pozos de exploración a cielo abierto o Calicatas, ensayos de laboratorio estándar y especiales a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del subsuelo, sus propiedades de resistencia, deformación y labores de gabinete en base a los cuales se define el perfil estratigráfico, tipo y profundidad de cimentación, Capacidad Portante Admisible y las conclusiones y recomendaciones generales para la construcción de dicha obra.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Excavación de Pozos de Exploración.
- Toma de Muestras de campo.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Perfiles Estratigráficos.
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible.
- Conclusiones y Recomendaciones.





INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETOS - CONTROL DE CALIDAD

1.2.- Ubicación y Descripción del Área en Estudio.

El terreno donde se realizó el presente estudio, se encuentra ubicado en LA AV. EL MINERO - SAN JUAN; distrito de YANACANCHA provincia PASCO - Pasco

2.0.- INVESTIGACIONES DE CAMPO.

2.1.- Trabajos de Campo.

2.1.1.- Calicata.

Con la finalidad de determinar el Perfil Estratigráfico del terreno en estudio se han realizado una Calicatas, localizadas convenientemente hasta 1.20 m de profundidad en algunos casos.

2.1.2.- Muestreo Disturbado.

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados (Mab), en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

2.1.3.- Registro de Excavación.

Paralelamente al muestreo, se realizó el registro de las Calicatas, bajo la Norma A.S.T.M. D 2488 (Procedimiento Visual-Manual, Descripción e Identificación de Suelos), anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, compacidad, dilatancia, plasticidad y otros.

3.0.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO - INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO PASCO" consistirá en la construcción de una pista y vereda para evitar la polución y el polvo.





INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETOS - CONTROL DE CALIDAD

4.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos Estándar de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de INGEOTOP E.I.R.L., bajo las Normas A.S.T.M. (American Society For Testing and Materials). Y Normas Técnicas Peruanas.

4.1.- Ensayos Estándar.

Se realizaron los siguientes ensayos:

1 Ensayos de Análisis Granulométrico.	ASTM D-422.
1 Ensayos de Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos.	ASTM D-4318.
-1 Ensayos de Contenido de humedad.	ASTM D-2216.
-1 ENSAYO DE C.B.R	N.T.P- 339.145

4.3.- Clasificación de Suelos.

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), bajo la Norma A.S.T.M. D 2487. Y bajo el sistema AASTHO.



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA E.I.R.L.
INGEOTOP E.I.R.L.
WALTER YABAR BECERRA
DR. ING. S.P. INGENIERO CIVIL 6-720



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETOS - CONTROL DE CALIDAD

CUADROS DE CLASIFICACIÓN

CALICATA	C - 1
UBICACION	AV. EL MINERO
Profundidad (m)	0.20-1.2
% Pasa Tamiz N° 4	85.14
% Pasa Tamiz N° 200	37.45
Límite Líquido (%)	N.P
Índice Plástico (%)	N.P
Contenido de Humedad	22.97
Máxima densidad seca	2.1
C.B.R. AL 100% MDS	46.84
C.B.R. AL 100% MDS	24

5.0.- PERFIL ESTRATIGRÁFICO

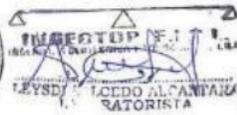
5.1.- Descripción del Perfil Estratigráfico.

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce la siguiente conformación:

La Calicata C-1, Se ubica en la AV. El minero - san juan, presenta un solo estrato hasta 1.50 m. de profundidad, conformado por arena limosa con grava de color negro, es un material permeable, presenta una resistencia a la tubificación: alta y una resistencia al cortante: media; se encuentra poco consolidado, bastante húmedo y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

La clasificación es la siguiente: SUCS = SM

ASSHTO = A-3



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA E.I.R.L.
INGEOTOP E.I.R.L.

WALTER YÁBAR BECERRA
JEFE DE LABORATORIO



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA E.I.R.L.
WALTER YÁBAR BECERRA
JEFE DE LABORATORIO



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETOS - CONTROL DE CALIDAD

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



INGENIERIA GEOTECNICA Y TOPOGRAFIA E.I.R.L.
INGEOTOP E.I.R.L.
WALTER YABAR BECERRA
MR. WALTER YABAR BECERRA
LABORATORIO



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETOS - CONTROL DE CALIDAD

12.0.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Correlacionando la investigación de campo realizada con los resultados de los ensayos de laboratorio y según el análisis efectuado en el transcurso del informe, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El subsuelo del terreno donde se construirá la subrasante es ARENO LIMOSO CON GRAVA NO PLASTICA DE COLOR NEGRO.
- Se recomienda que el nivel de la subrasante sea a una profundidad mínima de 0.40-0.60 m., con respecto al nivel actual.
 - Sobre la base de los resultados obtenidos en el laboratorio podemos deducir que es un Suelo bueno y óptimo para la ejecución de la obra "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO - INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO PASCO" por lo que no es necesario sustituir el material existente por otro.





INGEOTOP E.I.R.L.

000656

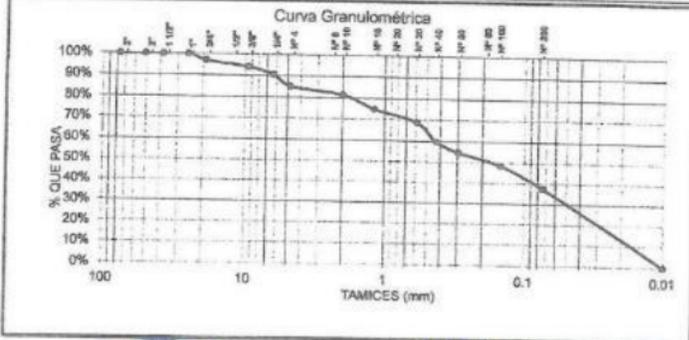
INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASPHALTO - CONTROL DE CALIDAD

AV. EL MINERO N°111 - YANACANCHA - PASCO TEL. 96501287 - 96500455

EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO - INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO PASCO"

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 ASTM E 11-70 AASTHO M - 92

CALICATA: C-1		P.S.BECCO= 2900.00				
UBICACIÓN: AV. MINERO - SAN JUAN		OPERADOR: GISELA MERCEDES CRUZ				
SOLICITADO POR: EMPRESA GRUPO DEVALI S.A.C.		FECHA: mayo 31, 2020				
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	especificación	Tamaño Máximo
3"	78.20	0.00%	0.00%	100.00%		2"
2"	66.50	0.00%	0.00%	100.00%		
1 1/2"	35.10	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	28.40	0.00%	0.00%	100.00%		
3/4"	18.05	0.60%	0.60%	99.40%		
3/8"	8.625	2.89%	3.49%	96.51%		
1/4"	5.385	102.00%	3.51%	96.49%		
Nº 4	4.790	155.00	5.33%	94.67%		
Nº 10	2.000	105.00	3.61%	91.06%		
Nº 20	1.180	185.00	6.71%	84.29%		
Nº 30	0.600	178.00	6.12%	78.17%		
Nº 40	0.425	283.00	9.04%	69.13%		
Nº 50	0.297	148.00	5.02%	64.11%	U ₅₀ = 11.87	
Nº 100	0.149	178.00	6.05%	58.06%		
Nº 200	0.074	324.00	11.14%	46.92%		
Fondo		1056.00	37.40%	63.08%		
TOTAL	2908.00	100.00%				



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA E.I.R.L.
INGEOTOP E.I.R.L.
 WALTER VARELA BUCARERA
 ING. CIVIL EN OBRAS DE CONCRETO

000653



INGEOTOP E.I.R.L.

INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - GEOMETRIA - CALIDAD - CONTROL DE CALIDAD

PETICIONARIO: EMPRESA GRUPO DEVALL S.A.C.
 PROYECTO: EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO - INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO PASCO"
 UBICACION: AV MINERO - SAN JUAN
 FECHA DE EMISION: 31/01/2020

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.
 NTP 339.146/ASTM D1883

CALICATA 1
 DATOS DE LA MUESTRA

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MAXIMA DENSIDAD SECA	2.105 gr/cm ³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	8.4 %

PENETRACION	0.1"	0.2"	MOLDES
MOLDE 01	2.4	8	MOLDE 01
MOLDE 02	10	14.2	MOLDE 02
MOLDE 03	22.5	33	MOLDE 03

(*) VALORES CORREGIDOS

MOLDES	DENSIDAD	0.1	0.2	CBR
MOLDE 01	1.86	3.41	5.88	5.88
MOLDE 02	1.95	14.19	13.44	14.19
MOLDE 03	2.10	21.29	46.84	46.84

Especimen N°	Numero de Golpes	C.B.R. %	Densidad Seca (gr/cm ³)	CBR AL 100 %MDS	CBR AL 95% MDS
3	56	46.84	2.105	46.84	
2	25	14.19	1.95		24
1	10	5.68	1.86		

OBSERVACION 1) Muestra provista e identificada por el Peticionario

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (GUIA PERUANA INDECOPI GP004:1993)

Jefe Laboratorio: Walter Yabar Becerra
 Tecnico Laboratorio: FERMIN CAJACHAGUA



INGENIERIA GEOTECNICA Y TOPOGRAFIA E.I.R.L.
 INGEOTOP E.I.R.L.

WALTER YABAR BECERRA
 JEFE DE LABORATORIO



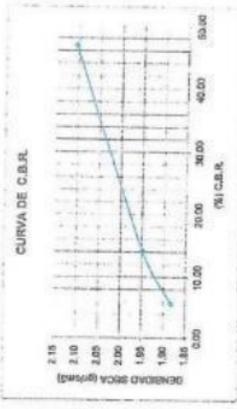
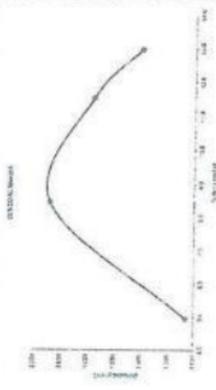
INGEOTOP E.I.R.L.
INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA
 LABORATORIO DE SEGURIDAD VIAL - CONCRETO - ASFALTO - CORTESIN - DE CALIBRE



EMPRESA: GRUPO OYAL S.A.C.
 EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSIBILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO - INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANAHUAIN - PROVINCIA DE PUNCO - DEPARTAMENTO PASCO"
 NUMERO: SAN-JUAN
 UBICACION: CALIQUITA 1
 FECHA DE EMISION: 21/07/2020

LABORATORIO DE SEGURIDAD VIAL - CONCRETO - ASFALTO - CORTESIN - DE CALIBRE
 EMPRESA: GRUPO OYAL S.A.C.
 EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSIBILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO - INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANAHUAIN - PROVINCIA DE PUNCO - DEPARTAMENTO PASCO"
 NUMERO: SAN-JUAN

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.
 MTP 318.145M714-D182



OBSERVACION

El presente documento se elaboró y se identificó por el usuario, así como se le reprodujo en la autorización según del laboratorio.

Jefe Laboratorio: Walter Yabar Becerra
 Técnico Laboratorio: FERMÍN CALANCHUJA



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA S.A.S.
INGEOTOP E.I.R.L.

WALTER YABAR BECERRA
 ING. CIVIL, S.A.S. 1974 MS. 000000000000
 C. 000000000000

000652



WALTER YABAR BECERRA



INGEOTOP E.I.R.L.

INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA
LABORATORIO DE INVESTIGACION EN SUB-SUELO - CONCRETO - ARRASTO - FONDOS DE CALIDAD

000651

PETICIONARIO:
PROYECTO:

EMPRESA GRUPO RECALL S.A.C.

EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. MINERO -
INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE
PASCO - DEPARTAMENTO PASCO"

UBICACION: AV MINERO - SAN JUAN
FECHA DE EMISION: 31/01/2020

CALCATA 1

ENSAYO DE VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R. NTP - 339.148

N° de molde	1		2		3	
	sin mojar	mojado	sin mojar	mojado	sin mojar	mojado
N° de capas	5	5	5	5	5	5
N° de golpes por capa	50	50	25	25	10	10
Condición de la muestra						
Peso del molde + suelo húmedo gr	12111	11687	11687	11987	11987	11987
Peso del molde gr	7265	7265	7225	7225	7225	7225
Peso del suelo húmedo gr	4846	4422	4462	4762	4762	4762
Volumen del molde gr	2130	2130	2130	2130	2130	2130
Densidad húmeda	2.275	2.104	2.104	2.249	2.249	2.249
Contenido de humedad	12470 g	0.0	12085 g	0.0	11058 g	2.000
Recipiente N°	2.251	2.070	2.070	2.000	2.000	2.000
Recipiente + suelo húmedo	3	2	2	3	3	3
Recipiente + suelo seco	71.10	67.50	67.50	74.50	74.50	74.50
Peso del agua	67.70	64.70	64.70	70.50	70.50	70.50
Peso de la tara	3.40	3.20	3.20	3.50	3.50	3.50
Peso del suelo seco	42.00	40.20	40.20	34.00	34.00	34.00
% de humedad	8.1	8.0	8.0	7.8	7.8	7.8
Densidad seca g/cm³	2.105	1.940	1.940	1.883	1.883	1.883
90%	1.999	2.444	2.235	2.150	2.150	2.150

EXPANSION

Sobre carga (Lbs)	10 Lbs		10 Lbs		10 Lbs		10 Lbs	
	Horas	Deform mm.						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48.00	2.52	1.96	48.00	1.54	1.713	48.00	0.78	0.611
72.00	2.78	2.17	72.00	1.61	1.265	72.00	0.62	0.72
96.00	2.87	2.28	96.00	1.85	1.290	96.00	0.98	0.96

PENETRACION

Lectura En Pulgadas	Molde N° 3		Molde N° 2		Molde N° 1			
	Sobre carga (Lbs) : 10Lbs	Lectura En Pulgadas	Sobre carga (Lbs) : 10Lbs	Lectura En Pulgadas	Sobre carga (Lbs) : 10Lbs	Lectura En Pulgadas		
0.025	0	8.31	0.025	0	3.6	0.02	0	6.93
0.050	56	12.58	0.050	31.2	5.4	0.05	0	1.07
0.075	86.2	19.20	0.075	55.2	7.0	0.07	14.4	1.78
0.100	148	19.80	0.100	97.8	8.8	0.10	25.6	1.28
0.125	248	23.28	0.125	173.6	10.1	0.12	48	1.42
0.150	354.4	29.93	0.150	242.6	11.5	0.15	84	1.47
0.200	420	31.03	0.200	299.2	13.4	0.20	116.8	1.80
0.300	487.2	38.45	0.300	361.8	16.8	0.30	173.6	1.85
0.400	0	42.18	0.400	0	18.2	0.40	0	2.17



INGENIERIA GEOTECNIA Y TOPOGRAFIA E.I.R.L.
INGEOTOP E.I.R.L.
SAL. 800. 8.1.8. TEL. 051 441 1111

- **CONTEO VEHICULAR.**

CONTEO VEHICULAR															
TRAMO DE LA VIA			*MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA -												
SENTIDO			AV. EL MINERO			NO ←			AV. BOLÍVAR			SE →			
UBICACIÓN			PROGRESIVA 0+125 AV. EL MINERO												
DIA			1												
												FECHA			
												17	02	2020	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL
				PICKUP	MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3		
0	SE	7	1	5	1	1				1				16	
1	NO	5	1	3		2					2			13	
1	SE	10	1	3						1				15	
2	NO	5	1	2										8	
2	SE	4		3										7	
3	NO	8	1	2						1				12	
3	SE	6	1	2		2		1	2	2				16	
4	NO	10	1	3		1		3						18	
4	SE	11	1	6	1	5		2	3	1	1			31	
5	NO	14	1	8	1	7		3		2				36	
5	SE	24	2	13	1	10		1	2	3				56	
6	NO	33	3	18	2	12		1		2	1			72	
6	SE	40	4	27	3	14		1	1	1				91	
7	NO	31	3	22	2	10			2	2	1			73	
7	SE	57	6	23	2	15		2	1	4		1		111	
8	NO	73	7	28	3	13		1	1	3			1	130	
8	SE	59	6	17	2	11		1	1	7		1		105	
9	NO	64	6	29	3	9		1		5				117	
9	SE	51	5	23	2	8				4	1			94	
10	NO	40	4	18	2	16		1	1	5				87	
10	SE	45	5	29	3	15		2		6	1			106	
11	NO	61	6	27	3	11		1	1	4				114	
11	SE	42	4	22	2	10		1	1	3				85	
12	NO	73	7	31	3	8			2	5	1	2		132	
12	SE	63	6	18	2	11		1	1	4		1		107	
13	NO	39	4	26	3	6		2		2		1		83	
13	SE	43	4	25	3	15		1	1	5				97	
14	NO	34	3	17	2	10				3	1	1		71	
14	SE	57	6	18	2	7		2	1	3				96	
15	NO	39	4	33	3	12				4				95	
15	SE	64	6	27	3	15		1	1	5	1			123	
16	NO	47	5	15	2	11				6				86	
16	SE	81	8	27	3	10		1	2	4	1			137	
17	NO	73	7	36	4	13		2	1	7	1			144	
17	SE	72	7	34	3	12		3	2	6	1	1		141	
18	NO	85	9	37	4	8		1	1	9	2		1	157	
18	SE	63	6	28	3	13		1	1	7	1			123	
19	NO	71	7	39	4	6		1	1	4	3			136	
19	SE	55	6	25	3	7		1	1	3	1			102	
20	NO	68	7	19	2	9			2	4			1	112	
20	SE	42	4	24	2	8			1	2			1	84	
21	NO	33	3	28	3	11		2	2	3				85	
21	SE	36	4	18	2	6			2	2				70	
22	NO	33	3	23	2	3		1	1	1				67	
22	SE	25	3	16	2	3			1	2				52	
23	NO	35	4	13	1	2		2	1					58	
23	SE	23	2	7	1	3		2	1	1				40	
24	NO	19	2	13	1	1								36	
TOTAL	SE	980	98	440	46	201	-	24	26	77	8	4	1	-	1,905
	NO	993	99	490	50	181	-	22	16	74	10	4	3	-	1,942

CONTEO VEHICULAR															
TRAMO DE LA VIA			"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA -										FECHA		
SENTIDO			AV. EL MINERO					NO ←		AV. BOLIVAR			SE →		
UBICACIÓN			PROGRESIVA 0+125 AV. EL MINERO										18	02	2020
DIA			2												
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL	
				PICKUP	MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3		
0	SE	6	1	1		1				1				10	
1	NO	9	1	3										13	
1	SE	11	1	2		1				1				16	
2	NO	5	1	3										9	
2	SE	7	1	1										9	
3	NO	6	1	1						1				9	
3	SE	13	1	3		1		2	1	1				22	
4	NO	6	1	1		1		1						10	
4	SE	11	1	5	1	3		3	1		1			26	
5	NO	13	1	7	1	5		1		1				29	
5	SE	21	2	15	2	11		2	2	2	1			58	
6	NO	33	3	20	2	8				3				69	
6	SE	46	5	33	3	14		1	2	1	1	1		107	
7	NO	26	3	19	2	12			1	1				64	
7	SE	61	6	24	2	14		1	1	3	1			113	
8	NO	58	6	25	3	11			1	2		1	1	108	
8	SE	76	8	16	2	9		1	1	4	1	1		119	
9	NO	54	5	32	3	8		1		5				108	
9	SE	46	5	22	2	8				2				85	
10	NO	54	5	16	2	13		1	1	3		1		96	
10	SE	34	3	33	3	17				4			1	95	
11	NO	55	6	24	2	14		1		2				104	
11	SE	37	4	25	3	13		1	1	4				88	
12	NO	65	7	34	3	10			1	3	1			124	
12	SE	68	7	16	2	9		1	1	3		1		108	
13	NO	33	3	28	3	8				3		1		79	
13	SE	42	4	21	2	17		1	1	2	1			91	
14	NO	46	5	17	2	9				1	1			81	
14	SE	56	6	14	1	12			1	3		1		94	
15	NO	43	4	32	3	9				2				93	
15	SE	64	6	23	2	14		1	1	4	2			117	
16	NO	45	5	18	2	13				5		1		89	
16	SE	87	9	25	3	7		1	2	3	1			138	
17	NO	69	7	33	3	16		1	1	6				136	
17	SE	68	7	38	4	10			2	7	2	1		139	
18	NO	79	8	41	4	12		1	1	6				152	
18	SE	55	6	33	3	11		1	1	5	1			116	
19	NO	78	8	29	3	8		1	1	8	1			137	
19	SE	64	6	23	2	8		1	1	2				107	
20	NO	77	8	17	2	9			2	4	1			120	
20	SE	46	5	25	3	7			1	1				88	
21	NO	33	3	23	2	8		1	2	3				75	
21	SE	36	4	15	2	5			2	3				67	
22	NO	35	4	19	2	3		1	1	1				66	
22	SE	23	2	13	1	3			1	2				45	
23	NO	38	4	15	2	1		1	1					62	
23	SE	22	2	6	1	2		1	1					35	
24	NO	25	3	11	1	1								41	
TOTAL	SE	1,000	102	432	44	197	-	18	24	58	12	4	2	-	1,893
	NO	985	102	468	47	179	-	11	13	60	4	4	1	-	1,874

CONTEO VEHICULAR																			
TRAMO DE LA VIA			MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA -										FECHA						
SENTIDO			AV. EL MINERO					AV. BOLIVAR					19		02		2020		
UBICACIÓN			PROGRESIVA 0+125 AV. EL MINERO																
DIA			3																
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICKUP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL					
					MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3						
0	SE	5	1	2		1				2				11					
1	NO	12	1	4		1				1				19					
1	SE	15	2	1						1				19					
2	NO	4		3		1								8					
2	SE	6	1	5	1				1					14					
3	NO	5	1											6					
3	SE	9	1	1		1		2	1					15					
4	NO	6	1	2				1						10					
4	SE	15	2	4		4		3	2	2				32					
5	NO	8	1	5	1	2		2	1	1	1			22					
5	SE	22	2	12	1	6		2	1	2	2			50					
6	NO	34	3	16	2	8		2	1	2				68					
6	SE	37	4	23	2	12		1	2	3	1			85					
7	NO	41	4	26	3	7			3	2	2			88					
7	SE	63	6	28	3	12		3	1	4				120					
8	NO	68	7	32	3	17		2		2				131					
8	SE	65	7	19	2	17		1		6	1	1		119					
9	NO	58	6	25	3	6		1		9				108					
9	SE	57	6	28	3	11			1	3				109					
10	NO	44	4	16	2	13		1	1	7				88					
10	SE	48	5	24	2	17		1		7				104					
11	NO	58	6	31	3	8			1	3				110					
11	SE	41	4	22	2	8		2		2	2			83					
12	NO	75	8	36	4	11			1	5	1	1		142					
12	SE	61	6	15	2	14		2	1	2				103					
13	NO	43	4	25	3	4				2		1		82					
13	SE	33	3	28	3	11		1	1	4	1			85					
14	NO	39	4	14	1	13				3		1		75					
14	SE	47	5	20	2	5			1	3				83					
15	NO	41	4	27	3	14				2	1			92					
15	SE	62	6	28	3	16			1	3				119					
16	NO	45	5	18	2	9				5				84					
16	SE	88	9	25	3	7		2	2	7	2			145					
17	NO	65	7	33	3	12		1		5				126					
17	SE	69	7	31	3	8		1	1	9	1	2		132					
18	NO	88	9	34	3	12		1	1	3	1			152					
18	SE	58	6	26	3	9		1	1	7	1			112					
19	NO	72	7	35	4	7		1	1	3	2		2	134					
19	SE	59	6	21	2	5		1	1	5				100					
20	NO	72	7	16	2	10			3	2	1			113					
20	SE	44	4	27	3	8		1	2	2				91					
21	NO	35	4	28	3	5			2	1				78					
21	SE	37	4	15	2	5		1	2	2				68					
22	NO	26	3	17	2	4			1	1				54					
22	SE	18	2	13	1	1			1	1	1			38					
23	NO	25	3	17	2	3		2	1					53					
23	SE	17	2	8	1	1		2	1					32					
24	NO	19	2	11	1	1								34					
TOTAL	SE	976	101	426	44	179	-	27	24	77	12	3	-	1,889					
	NO	983	101	471	50	168	-	14	17	59	9	3	2	1,877					

CONTEO VEHICULAR																	
TRAMO DE LA VIA			MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA -										FECHA				
SENTIDO			AV. EL MINERO					NO ←		AV. BOLIVAR			SE →		20	02	2020
UBICACIÓN			PROGRESIVA 0+125 AV. EL MINERO														
DIA			4														
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICKUP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL			
					MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3				
0	SE	5	1	1		1								8			
1	NO	9	1	2		1								13			
1	SE	10	1	3										14			
2	NO	9	1	3		1								14			
2	SE	8	1	2										11			
3	NO	9	1	1						2				13			
3	SE	5	1	4		1		2	1	3				17			
4	NO	13	1	2		3		2	1					22			
4	SE	9	1	7	1	4		1	2	1				26			
5	NO	12	1	4		6		2	1	1				27			
5	SE	21	2	11	1	7		3	1	2				48			
6	NO	29	3	15	2	11			1	3	1			65			
6	SE	37	4	23	2	15		1	1	2	1			86			
7	NO	33	3	25	3	8		1		1	1			75			
7	SE	55	6	29	3	17		1	1	2				114			
8	NO	74	7	24	2	12		1		3				123			
8	SE	58	6	14	1	9		2	1	5	1			97			
9	NO	53	5	27	3	12		3	1	7				111			
9	SE	50	5	25	3	17				5	1			106			
10	NO	37	4	26	3	6				6				82			
10	SE	43	4	23	2	13				8			1	94			
11	NO	55	6	26	3	16			1	2				109			
11	SE	44	4	19	2	11		1	3	5	1			90			
12	NO	68	7	27	3	9			2	3	1	1		121			
12	SE	67	7	15	2	14		1	1	2		1		110			
13	NO	35	4	24	2	7				4				76			
13	SE	58	6	18	2	11		1	1	3				100			
14	NO	31	3	26	3	13				5	1	1		83			
14	SE	41	4	15	2	8		1	1	4				76			
15	NO	38	4	35	4	12			1	3				97			
15	SE	48	5	29	3	12		1	1	6	1			106			
16	NO	52	5	16	2	16		1		5				97			
16	SE	75	8	24	2	8		1	1	7	2			128			
17	NO	64	6	33	3	14		1		3	1			125			
17	SE	68	7	31	3	11		3	1	5	1	1		131			
18	NO	85	9	29	3	9		2	2	8	1		1	149			
18	SE	75	8	33	3	12		1		6	1			139			
19	NO	53	5	35	4	8		2	2	5	2			116			
19	SE	55	6	21	2	8		1	1	3	1			98			
20	NO	71	7	15	2	12				4			1	112			
20	SE	37	4	19	2	7			1	2				72			
21	NO	46	5	21	2	13				3	1			91			
21	SE	33	3	15	2	6				2	2			63			
22	NO	41	4	18	2	4		1			1			71			
22	SE	25	3	17	2	2		1	1	2				53			
23	NO	18	2	11	1	2				1				35			
23	SE	21	2	9	1	1								34			
24	NO	15	2	10	1									28			
TOTAL	SE	948	99	407	41	195	-	22	21	75	10	2	1	-	1,821		
	NO	960	96	455	48	195	-	16	15	67	9	2	2	-	1,855		

CONTEO VEHICULAR																
TRAMO DE LA VIA			MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA -										FECHA			
SENTIDO			AV. EL MINERO			NO ←		AV. BOLIVAR			SE →		21	02	2020	
UBICACIÓN			PROGRESIVA 0+125 AV. EL MINERO													
DIA			5													
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICKUP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL		
					MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3			
0	E	7	1	4		1				1				14		
1	S	5	1	2		2				1				11		
1	E	11	1	4										16		
2	S	6	1	1										8		
2	E	4		2										6		
3	S	8	1	3										12		
3	E	6	1	3		2		2	1					15		
4	S	12	1	4		2		3						22		
4	E	11	1	5	1	5		3	2	2	1			31		
5	S	14	1	6	1	7		3		3				35		
5	E	27	3	11	1	9		2	3	3				59		
6	S	33	3	16	2	13		1		3	1	1		73		
6	E	47	5	25	3	14		2	2	3				101		
7	S	31	3	20	2	10			2	2	1			71		
7	E	26	3	21	2	15		1	1	4				73		
8	S	72	7	26	3	13			1	3			1	126		
8	E	61	6	15	2	11		1	1	6				103		
9	S	63	6	26	3	10		1		5				114		
9	E	55	6	19	2	8				3	1	1		95		
10	S	41	4	14	1	16		1		4				81		
10	E	50	5	25	3	15			1	5	1			105		
11	S	61	6	23	2	12		1		4				109		
11	E	44	4	19	2	10		1	2	3				85		
12	S	71	7	28	3	8			2	5	1	1		126		
12	E	67	7	15	2	11		2	1	3		1		109		
13	S	39	4	21	2	6		2		2				76		
13	E	46	5	22	2	15		1	1	5				97		
14	S	33	3	14	1	10		1		3	1			66		
14	E	59	6	13	1	7		1	1	3				91		
15	S	36	4	27	3	12		1		4				87		
15	E	71	7	25	3	15		1	1	5	1	1		130		
16	S	49	5	12	1	11				6				84		
16	E	85	9	26	3	10		1	2	4	1			141		
17	S	72	7	37	4	13		2	1	5	1		1	143		
17	E	76	8	31	3	13		2	2	6	1			142		
18	S	87	9	38	4	8		1	1	7	2			157		
18	E	65	7	25	3	13		1	2	6	1			123		
19	S	72	7	34	3	5		1	1	4	3	1	1	132		
19	E	57	6	21	2	7		1	1	3	1			99		
20	S	67	7	15	2	9			3					103		
20	E	41	4	18	2	9			1	2				77		
21	S	32	3	20	2	11		2	3	3				76		
21	E	35	4	14	1	6			2	2				64		
22	S	31	3	19	2	3		1	1					60		
22	E	22	2	16	2	3			2	2				49		
23	S	32	3	13	1	2		1	1					53		
23	E	25	3	5	1	3		1	2					40		
24	S	22	2	12	1	1								38		
TOTAL	E	998	104	384	41	202	-	23	31	71	8	3	-	1,865		
	S	989	98	431	43	184	-	22	16	64	10	3	3	1,863		

CONTEO VEHICULAR																
TRAMO DE LA VIA			MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA -										FECHA			
SENTIDO			AV. EL MINERO					AV. BOLIVAR					SE →	22	02	2020
UBICACIÓN			PROGRESIVA 0+125 AV. EL MINERO											6	6	6
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICKUP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL		
					MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3			
0	SE	8	1	2										11		
1	NO	5	1	1										7		
1	SE	13	1	2										16		
2	NO	7	1	3										11		
2	SE	3		1										4		
3	NO	7	1	2										10		
3	SE	7	1	1				3	2					14		
4	NO	11	1	2				1						15		
4	SE	13	1	3		1		1	2	1				22		
5	NO	15	2	4		2		2		2				27		
5	SE	26	3	8	1	5		3	2	1				49		
6	NO	30	3	14	1	8		1		2				59		
6	SE	44	4	15	2	10		2	1	3				81		
7	NO	31	3	17	2	7			1	2	1	1		65		
7	SE	27	3	12	1	11		3	2	3				62		
8	NO	65	7	18	2	8			2	3		1	1	107		
8	SE	59	6	15	2	6		2	1	4				95		
9	NO	61	6	25	3	9		2		3				109		
9	SE	53	5	16	2	6				2	2			86		
10	NO	44	4	13	1	12		1		2				77		
10	SE	55	6	19	2	14			1	3	2			102		
11	NO	51	5	17	2	14		1		1		1		92		
11	SE	43	4	15	2	8		2	3	2				79		
12	NO	67	7	19	2	8			3	3	1	1		111		
12	SE	69	7	14	1	7		2	2	3				105		
13	NO	35	4	20	2	6		1	1	1				70		
13	SE	41	4	15	2	13		2	1	2				80		
14	NO	38	4	10	1	6		2	1	3	1			66		
14	SE	55	6	12	1	5		1	1	1	1			83		
15	NO	37	4	14	1	9		1		4				70		
15	SE	68	7	16	2	11		1		1	1		1	108		
16	NO	45	5	13	1	5				4	1			74		
16	SE	83	8	15	2	8		1	2	3	1			123		
17	NO	69	7	17	2	11		1	2	5				114		
17	SE	71	7	14	1	11		3	2	6		1	1	117		
18	NO	88	9	16	2	8		1	1	5		1		131		
18	SE	66	7	18	2	12		2	2	6	1			116		
19	NO	69	7	23	2	6		1	1	4	2	1		116		
19	SE	55	6	15	2	5		2	2	3				90		
20	NO	65	7	13	1	5			3				1	95		
20	SE	39	4	17	2	6		1	2	2				73		
21	NO	29	3	23	2	7		2	3	1				70		
21	SE	27	3	16	2	2		1	2					53		
22	NO	23	2	19	2	3		1	1					51		
22	SE	19	2	16	2	3			2					44		
23	NO	21	2	14	1	1		1	2					42		
23	SE	17	2	3	0	1		1	2					26		
24	NO	12	1	9	1									23		
TOTAL	SE	961	98	280	31	145	-	33	34	46	8	1	2	-	1,639	
	NO	925	96	326	31	135	-	19	21	45	6	6	2	-	1,612	

CONTEO VEHICULAR															
TRAMO DE LA VIA			MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA -										FECHA		
SENTIDO			AV. EL MINERO					NO ←		AV. BOLIVAR			SE →		
UBICACIÓN			PROGRESIVA 0+125 AV. EL MINERO										23	02	2020
DIA			7												
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TOTAL	
				PICKUP	MINIVAN	COMBI		B2	B3-1	C2	C3	T2S2	T3S3		
0	SE	5	1											6	
1	NO	3												3	
1	SE	6	1											7	
2	NO	7	1	1										9	
2	SE	3		1										4	
3	NO	6	1											7	
3	SE	6	1	2				2	1					12	
4	NO	9	1											10	
4	SE	11	1	1				1	1	1				16	
5	NO	13	1	2				3		2				21	
5	SE	27	3	4		2		2	1	1		1		41	
6	NO	33	3	9	1	3		2		2				53	
6	SE	47	5	12	1	4		2	1	3		1	1	77	
7	NO	35	4	11	1	6			1	2	1			61	
7	SE	29	3	13	1	10		2	1	3				62	
8	NO	55	6	15	2	6			2	3				89	
8	SE	60	6	16	2	5		1	1	4		1		96	
9	NO	63	6	18	2	8		1		3				101	
9	SE	57	6	13	1	4		1		2	2			86	
10	NO	48	5	12	1	9		1		2				78	
10	SE	54	5	11	1	12			1	3	2			89	
11	NO	32	3	16	2	11		1		1		1		67	
11	SE	47	5	9	1	5		1	2	2			1	73	
12	NO	57	6	12	1	6			2	3	1	1		89	
12	SE	68	7	11	1	5		3	2	3				100	
13	NO	43	4	15	2	7		1	1	1				74	
13	SE	41	4	13	1	11		2	1	2				75	
14	NO	39	4	12	1	5		2	1	3	1			68	
14	SE	56	6	9	1	3		1	1	1	1			79	
15	NO	39	4	12	1	6		1		4				67	
15	SE	67	7	10	1	10		1		1	1			98	
16	NO	44	4	12	1	4				4	1			70	
16	SE	80	8	11	1	7		1	1	3	1			113	
17	NO	65	7	13	1	8		1	2	5				102	
17	SE	69	7	9	1	10		1	1	6		1		105	
18	NO	81	8	13	1	6		1	1	5		1		117	
18	SE	59	6	11	1	7		2	2	6	1			95	
19	NO	65	7	16	2	9		1	1	4	2	1		108	
19	SE	51	5	7	1	6		2	2	3				77	
20	NO	65	7	12	1	4			1			1		91	
20	SE	35	4	4		7		1	2	2		1		56	
21	NO	22	2	9	1	6		2	1	1				44	
21	SE	21	2	6	1	3		1	2					36	
22	NO	18	2	7	1	2		1	1					32	
22	SE	17	2	3		3			2					27	
23	NO	15	2	5	1	2		1	2					28	
23	SE	12	1	4					2					19	
24	NO	9	1	3										13	
TOTAL	SE	928	96	180	16	114	-	27	27	46	8	5	2	-	1,449
	NO	866	89	225	23	108	-	19	16	45	6	4	1	-	1,402

**- FICHA TÉCNICA SOCIO
AMBIENTAL (FITSA).**



CALIDAD DE Vida

Gobierno Regional Pasco
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente



19

"Año de la Universalización de la Salud"
"Año de la Commemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco"

Cerro de Pasco, 18 de noviembre del 2020

OFICIO N° 0364-2020-G.R. PASCO-GGR/GRRNGMA

Señor:
Econ. OMAR RAUL RARAZ PASCUAL
Alcalde de la Municipalidad Distrital de Yanacancha



Pasco, -

ASUNTO : CONFORMIDAD de la Ficha Técnica Socio Ambiental - FITSA para el Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO"

REFERENCIA : INFORME N° 01154-2020-GRP-GGR-GRRNGMA/SGRNGA

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarle cordialmente a nombre de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional Pasco; a su vez en atención al documento de referencia y habiéndose realizado la evaluación conforme a los diferentes componentes y a las normativas legales vigentes, se da la conformidad a la Ficha Técnica Socio Ambiental para el Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO" ya que se cumplió con presentar el contenido básico de la FITSA, de acuerdo a lo establecido en la RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°134-2020-MTC/2016, aprobado con Decreto Supremo N° 004-2017-MTC.

Sin otro particular, me suscribo de usted no sin antes reiterarle las muestras de mi consideración y estima personal.

Atentamente

GOBIERNO REGIONAL PASCO
Ing. German Rivas Castro
DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE



PRESENTE

Edificio Estatal N° 01, 2do. Piso - San Juan Pampa - Yanacancha - Pasco (Ref. Frente al Parque Universitario)



CALIDAD DE Vida

Gobierno Regional Pasco
Gerencia Regional de RR.NN. y Gestión del Medio Ambiente
Sub Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental



16

"Año de la Universalización de la Salud"
"Año de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco"

INFORME N° 01154-2020-GRP-GGR-GRRNGMA-SGRNGA

A : Ing. Germán Rodgers, CASTAÑEDA BENAVIDES
GERENTE REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

ASUNTO : Conformidad de la Ficha Técnica Socio Ambiental – FITSA para el proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO – INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO – DEPARTAMENTO DE PASCO".

REFERENCIA : INFORME TÉCNICO N°018-2020-GOREPA-SGRNGA/AC

FECHA : Cerro de Pasco, 17 de noviembre de 2020.

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente a nombre de la Sub Gerencia en rubro; asimismo remito el presente con la finalidad de informarle lo siguiente:

Que, en atención al documento de referencia y habiendo el Equipo Técnico del Área de Certificación de la Sub Gerencia del epígrafe, realizado la evaluación conforme a los diferentes componentes y a las normativas legales vigentes, se da la conformidad a la Ficha Técnica Socio Ambiental para el proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO – INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA – PROVINCIA DE PASCO – DEPARTAMENTO DE PASCO", habiendo cumplido con presentar el contenido básico de la FITSA, de acuerdo a lo establecido en el marco normativo vigente Resolución Directoral N°134-2020-MTC/16.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y trámite correspondiente.

Atentamente,



GOBIERNO REGIONAL PASCO
Ing. JOSY C. GUERRA BUSTAMANTE
SUB GERENTE DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

CC: ARCHIVO
DEPENDENCIA NACIONAL

SISGEDO
Reg. Doc: 1596462
Reg. Exp: 1027937

Edificio estatal N° 01-San Juan Pampa Tel. (063)-567020 (línea 7000)
Oficina de coordinación-Lima Tel. 01-4250028



CALIDAD DE
Vida

Gobierno Regional Pasco

*Año de la Universalización de la Salud**

*Año de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco**



INFORME TÉCNICO N° 18-2020-GOREPA-SGRNGA/AC

PARA : Ing. Juan C. QUINTANA HUAMAN
Sub Gerente de Recursos Naturales y Gestión Ambiental

ASUNTO : CONFORMIDAD DE LA FICHA TÉCNICA SOCIO AMBIENTAL - FITSA, PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO" Con CUL 2473727.

REFERENCIA : OFICIO N° 0250-2020-ALC/MDY-PASCO.

FECHA : Cerro de Pasco, 16 de Noviembre de 2020.

Mediante la presente nos dirigimos a usted para saludarle cordialmente a nombre del Equipo Técnico del Área de Certificación Ambiental perteneciente a la Sub Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental, a la vez instaurar que mediante el Oficio N° 1473-2020-MTC/16, de fecha 30 de julio del 2020, se comunica la asunción de funciones delegadas en materia ambiental del sector transportes a partir del día lunes 03 de agosto de 2020, en acatamiento a ello se procede a emitir al informe en atención al documento de la referencia, respecto del cual informamos lo siguiente:

I. ANTECEDENTES.

1.1 El titular del proyecto el Econ. Omar Raul RARAZ PASCUAL, Alcalde la Municipalidad Distrital de Yanacancha, remite al OFICIO N° 0250-2020-ALC/MDY-PASCO de fecha 02 de Noviembre del 2020, al Gobernador Regional de Pasco Mg. Pedro Ubaldo Polinar, con asunto remito Ficha Técnica Socio Ambiental - FITSA para el Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO", a fin de obtener la viabilidad ambiental al referido proyecto y en consecuencia la conformidad del mismo.

1.2 Según consta el Acta de visita in situ del proyecto a ejecutarse de fecha 12 de noviembre del 2020, el equipo técnico del área de emisión de Certificación Ambiental se constituyó a la Av. Minero - Intersección con la Av. Bolivar para verificar las actividades consignadas en el expediente técnico del proyecto, así como el no inicio de la obra.

II. ANÁLISIS

2.1 Que habiendo visto al OFICIO N° 0250-2020-ALC/MDY-PASCO de fecha 02 de noviembre del 2020, presentado por el titular del proyecto sobre la Ficha Técnica Socio Ambiental - FITSA del Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO", con el fin de obtener la viabilidad ambiental al referido proyecto y en consecuencia la conformidad del mismo.

EDIFICIO ESTATAL N°01 - 2DO PISO - SAN JUAN - PAMPA - YANACANCHA.

Página 1 de 13





CALIDAD DE
Vida

Gobierno Regional Pasco

*Año de la Universalización de la Salud**

Año de la Commemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco



- Ante lo antes vertido se informa al Administrado que el equipo técnico de la evaluación de la FITSA procedió a evaluar conforme a los diferentes componentes y a las normativas legales vigentes, a fin de concluir en aras de salvaguardar al interés del Administrado.

III. Marco Legal.

3.1 El artículo 1 de la modificatoria del Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes aprobado mediante Decreto Supremo N° 008-2019-MTC el cual modifica los artículos 11, 21 y 38 del Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2017-MTC, establece lo siguiente:

- Artículo 11.- De los proyectos de inversión, actividades y servicios del Sector Transportes no sujetos al SEIA.
 - Inciso 11.1 Los titulares de proyectos de inversión, actividades y servicios del sector transportes que no estén sujetos al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental-SEIA, no están obligados a gestionar la Certificación Ambiental; sin embargo, deben cumplir con las normas generales emitidas para el manejo de residuos sólidos, aguas, efluentes, emisiones, ruidos, suelos, conservación del patrimonio natural y cultural, zonificación, construcción y otros que pudieran corresponder, así como aplicar las medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación ambiental, que resulte acordes a su nivel de incidencia sobre el ambiente y en cumplimiento al principio de responsabilidad ambiental; asimismo, deben presentar una Ficha Técnica Socio Ambiental (FITSA).
 - Inciso 11.2 La FITSA es un instrumento de gestión ambiental complementario al SEIA de carácter preventivo que aplica para proyectos de inversión, actividades y servicios de competencia del Sector Transportes que no estén sujetos al SEIA. Los proyectos, actividades y servicios que se encuentren en dicha condición, y se ubiquen dentro de un Área Natural Protegida o Zona de Amortiguamiento deben hacer la consulta ante el MINAM sobre la pertinencia de desarrollar una FITSA.
 - Inciso 11.3 El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, previa opinión favorable del Ministerio del Ambiente-MINAM, mediante Resolución Ministerial aprueba a propuesta de la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales, la Ficha Técnica Socio Ambiental (FITSA), y su aplicación a los proyectos de inversión, actividades y servicios de Sector Transportes que correspondan.
 - Resolución Directoral N° 134-2020-MTC,/16 de fecha 04 de mayo de 2020, Que, el contenido de la Ficha Técnica Socio Ambiental - FITSA regulado en el RPAST ha sido materia de valoración del Ministerio del



EDIFICIO ESTATAL N°01 - 2DO PISO - SAN JUAN - PAMPA - YANACANCHA.

Página 2 de 12



**CALIDAD DE
Vida**

Gobierno Regional Pasco
Linea de la Universalización de la Salud
Linea de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco



Ambiente, como parte del proceso de opinión técnica al Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes, aprobado por Decreto Supremo N 004-2017-MTC.

3.2 Equipos Profesionales a cargo de la elaboración de la Ficha Técnica Socio Ambiental - FITSA son:

La Municipalidad Distrital de Yanacancha es la unidad ejecutora del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO". La FITSA ha sido elaborada y firmado por los equipos profesionales conforme se describe a continuación.

CUADRO N° 01: PROFESIONALES QUE ELABORARON LA FITSA

PROFESIONALES	CARGO	N° CIP/ COLEGIATURA
Abel CRISPIN JURADO	Especialista Ambiental	195986
Yoni Hernan HERRERA TORRES	Especialista Social	1765

Fuente: Expediente FITSA 2020.

3.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.

El proyecto corresponde al "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO", con Código Único de Inversión 2473727, con un monto de inversión de 1,393,150.56 y un tiempo de ejecución de 7 meses. La zona de intervención del proyecto a ejecutar se ubica en la Av. El Minero con intersección Av. Bolívar, en el Distrito de Yanacancha, situado en la Provincia de Pasco Departamento de Pasco.

CUADRO N° 02: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

A continuación se presenta las coordenadas de ubicación del proyecto

A continuación se presenta las coordenadas de ubicación del proyecto		
El Proyecto pertenece Políticamente a.	Región	Pasco
	Provincia	Pasco
	Distrito	Yanacancha
	Ubicación	Casco urbano de Yanacancha
Coordenada UTM del Proyecto.	Norte (Inicio - Final)	8820510 - 8820494
	Este (Inicio - Final)	361899 - 362281

Fuente: Expediente FITSA 2020.



[Handwritten signature]

EDIFICIO ESTATAL N°01 - 2DO PISO - SAN JUAN - PAMPA - YANACANCHA.

Página 3 de 13



CALIDAD DE Vida

Gobierno Regional Pasto
"Año de la Universalización de la Salud"
"Año de la Comemoración del Bicentenario de la Batalla de Pisco"



IMAGEN N° 01: UBICACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Expediente FITSA 2020.

Estado actual de la vía

La Av. El Minero, está conformada en su mayoría por tierra común; y en la actualidad el área destinada para el proyecto, se encuentra perfectamente definida, la superficie es de tierra sin afirmar la cual constantemente es afectada por las lluvias, este estado no responde a las expectativas de la población, ya que no les permite tener una adecuada calidad de vida, debido a que en épocas de estiaje por efecto del viento se genera una gran cantidad de polvareda afectando a la salud de los habitantes y en épocas de lluvias se crean grandes charcos de agua y barro, esto crea un foco infeccioso poniendo en peligro la salud de los niños principalmente, por el aumento de insectos y que los pobladores tengan que soportar las salpicaduras de agua sucia de los baches, además de la presencia de charcos que hace intransitable dicha vía.

El presente proyecto No se superpone a un Área Natural Protegida, a una Zona de Amortiguamiento a un Área de Conservación Regional, a un Área de Conservación Privada o a un Ecosistema Frágil de acuerdo con la base de datos brindada por el Geo servidor del MINAM, conforme señala a folios 43 de expediente administrativo del proyecto.

CUADRO N° 03: CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA INFRAESTRUCTURA VÍA Y SUS COMPONENTES

Características técnicas de la vía	Av. El Minero
	Progresiva 0+000 - 0+385
Superficie de rodadura actual.	Tierra afirmada
Breve descripción del estado de vía	La vía es una trocha accesible, que se encuentra en un estado regular presenta deterioro en sus componentes y los accesos a los predios son inadecuados.





CALIDAD DE Vida

Gobierno Regional Pasco

Hoja de la Universalización de la Salud

Hoja de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco



11

Longitud (Km)	0.385
Categoría según demanda	Urbanas secundarias
Índice medio diario anual (IMDA) actual.	24
N° de carriles	1 carril
Ancho de calzada	Promedió 8 m
Ancho de berma	Promedió 1 m
Tipo de orografía	Tipo 2
Velocidad de diseño	30 km/h
Bombeo	-
Radio mínimo	-
Radio Máximo	-
Numero de puentes	Ninguno

Fuente: Expediente FITSA 2020.

CUADRO N° 04: COMPONENTES A MEJORAR Y/O REHABILITAR

COMPONENTES	EXTENSION	DESCRIPCIÓN
Pavimento rígido	5,028.24 m2	Concreto f'c = 210Kg/cm2 de encofrado y desencofrado en pavimento, con ancho se superficie de rodadura 9.00 m., espesor = 0.20 cm y Esal (W18) 4446824
Veredas	1,654.90 m2	Concreto armado de f'c = 175Kg/cm2 ancho variable promedio de 1.00 m., y e=de 0.10 cm.
Sardineles	281.01 m	Concreto f'c = 175 Kg./cm2, e = 0.30 cm y 2247.58 m2 de áreas verdes.
Rampas de concreto	96.03 m2	Concreto f'c = 175 Kg./cm2.
Baden	75.13 m2	Concreto f'c = 210Kg/cm2
Cunetas	243.60 m2	Concreto f'c = 175 Kg./cm2.

Fuente: Expediente FITSA 2020.

3.4 ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

Etapa Pavimento Rígido e=20 cm

- a) Procedimiento constructivo
- b) Fabricación de la mezcla
 - Almacenamiento de los agregados
 - Suministro y almacenamiento del cemento
 - Elaboración de la mezcla
- c) Encofrado y desencofrado de pavimento
- d) Concreto f'c = 210 kg/cm2 en pavimento
- e) Curado de pavimento rígido tipo arroceras





CALIDAD DE Vida

Gobierno Regional Pasco
Año de la Universalización de la Salud
Año de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco



Etapa de Sardinel

- Concreto F'C = 175 KG/CM2
- Curado

Etapa de Rampas de Concreto y Cunetas

- Colocación del concreto
- Vibración
- Curado
- Curado con agua
- Juntas
 - ✓ Juntas Transversales de contracción
 - ✓ Juntas Transversales de Expansión
 - ✓ Juntas Longitudinales

Etapa de Badén de Concreto

- a) Encofrado y desencofrado en badén
- b) Concreto F'C = 210 KG/CM2 en badén
- c) Acabado en badén

Etapa de Veredas

- a) Trabajos preliminares
- b) Movimiento de tierras
- c) Material para sub base puesto en obra
- d) Extendido riego y compactado de sub base e= 0.10 m.
- e) Sardinel de confinamiento en acera Encofrado y Desencofrado
- f) Acera peatonal encofrado y desencofrado en veredas concreto simple F'C = 175 KG/CM2.
- g) Acabado en veredas.

Etapa de Señalización Horizontal

Blanca

- Línea intermitente o continua que delimita carriles de flujo del mismo sentido.
- Líneas de borde que canalice flujos del mismo sentido.
- Símbolos.
- Áreas neutras.

Amarillas

- Línea continua que delimita carriles de flujo de sentidos opuestos.

Negra

- En caso de borrado de marcas.

Etapa de Mitigación e Impacto Ambiental

3.5 INSTALACIONES AUXILIARES DEL PROYECTO

Canteras

Cantera Sacra familia: Situada a 15 km de la carretera principal de Cerro de Pasco, en el Distrito de Chaupimarca en el Asentamiento Humano Ullachín, a la margen





CALIDAD DE
Vida

Gobierno Regional Pasco
Hecho de la Universalización de la Salud
Hecho de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco



izquierda de la carretera, cuenta con un acceso de 60 m, y con un volumen potencial a ser explotado de 122736.88 m³. Para mayor detalle revisar la carpeta Anexos Plano de la cantera Sacra Familia.

CUADRO N° 05: UBICACIÓN DE LA CANTERA

Ubicación de la Cantera			Coordenadas UTM		Usos	Volumen Potencial (m ³)	Volumen a disponer (m ³)	Propietario
Carretera desde Chaupimarca hasta el Asentamiento Humana Ulliechín			Norte	Este	Afirmado y mejoramiento.	122736.88	9,621.71	Privado
			8 812 929	354 691				
Desde	Hasta	Tipo	Área	Acceso y margen				
15+00	15+100	Roca	7 210.85 m ²	Al lado izquierdo de la vía mencionada con un acceso de 60 m.				

Fuente: Expediente FITSA 2020.

Depósito de Material Excedente - DME

El Material Excedente será dispuesto en un área habilitada por la Municipalidad Distrital de Yanacancha que ha sido destinada para escombrera dentro de la zona denominada Rumillana, en esta zona se dispondrá de forma adecuada del material sobrante por las actividades de desbroce, corte y movimiento de tierras que se realizarán durante la etapa de construcción del proyecto vial, por otro lado, se prohibirá la acumulación de material de demolición y residuos sólidos generados en áreas no autorizados.

CUADRO N° 06: UBICACIÓN DEL DME

Ubicación del DME			Coordenadas UTM		Usos	Volumen Potencial (m ³)	Volumen a disponer (m ³)	Propietario
Carretera afirmada desde el Asentamiento Humana -27 de noviembre hasta Tingo Falca.			Norte	Este	Material excedente	60812.90	950.82	Municipalidad Distrital de Yanacancha
			8821394	361795				
Desde	Hasta	Tipo	Área	Perímetro	Acceso y margen			
1+500	1+600	Suelo	7643 m ²	331 m	Al lado izquierdo de la vía mencionada, con un acceso de 150m.			

Fuente: Expediente FITSA 2020.

Campamento

Deberá contar con los ambientes como son: oficina, vestuario, almacén, vigilancia y entre otros; asimismo con los servicios básicos como son conexión de agua potable y energía eléctrica, para ello, será necesario considerar el alquiler temporal de un local o vivienda dentro de la localidad de Yanacancha. La adquisición de este espacio estará a cargo del contratista de obra quien deberá realizar el contrato de alquiler con la persona responsable de la vivienda o local, conforme señala a folios 33 del expediente administrativo del proyecto.



CALIDAD DE
Vida

Gobierno Regional Pasco
Año de la Universalización de la Salud
"Año de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco"



Patio de Maquinarias

Se contará con 01 área que será destinada como patio de máquinas, en la cual se realizara los trabajos de mantenimiento, de estacionamiento, entre otras actividades, para las maquinarias y equipos que se utilizarán durante la ejecución del proyecto; asimismo, queda terminantemente prohibido las actividades de mantenimiento, lavado y limpieza en esta área dispuesta para el estacionamiento temporal de vehículos y maquinarias. Para dichos trabajos se recomienda alquilar un espacio impermeabilizado como cocheras o estacionamientos que abundan en la zona, esta contratación estará a cargo del contratista del proyecto. Los vehículos y maquinarias que se necesitaran para la ejecución de las actividades del proyecto vial serán alquilados mediante una empresa que proporcione este servicio, esta será la encargada de realizar las actividades de mantenimiento para su correcto funcionamiento, conforme señala a folios 33 del expediente administrativo del proyecto.

3.6 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de Influencia Directa (AID) ha sido delimitada considerando criterios ambientales, físicos, sociales y al alcance de los impactos durante las actividades. La superficie del área de Influencia Directa es de 106,599 m².

3.7 CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL, SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Aspecto Físico

En la FITSA se precisa información respecto al Clima, Clasificación Thornthwaite, Geología, Fisiografía, Zonificación sísmica, Capacidad de uso mayor de tierras.

Aspecto Bilógico

Se precisa Información respecto a la Cobertura Vegetal, Zonas de vida y Fauna.

Aspectos Socio Económico

Se presenta las condiciones socioeconómicas del área de influencia directa e indirecta del proyecto, considerando para ello la caracterización de las variables relacionadas con Demografía, Educación, Actividades Económicas (Minería, Transporte, instituciones financieras, Empresas de Comunicación, Agricultura y Situación Turismo), Población Económicamente Activa, Viviendas y Servicios Básicos.

Procedencia del Agua





CALIDAD DE Vida

Gobierno Regional Pasco
 Año de la Universalización de la Salud
 Año de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco



07

CUADRO N° 07 TIPO DE PROCEDENCIA DEL AGUA

DISTRITO YANACANCHA	Total	Tipo de procedencia del agua								
		Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pilón o pileta de uso público	Camión-cisterna u otro similar	Pozo	Manantial o puquio	Río, acequia, lago, laguna	Otro	1/
Viviendas particulares	6 483	4 474	1 223	173	72	222	113	24	182	
Ocupantes presentes	24 137	17 139	4 410	577	234	713	381	76	607	

Fuente: Expediente FITSA 2020.

3.8 IMPACTOS IDENTIFICADOS Y MEDIDAS AMBIENTAL.

CUADRO N° 08: IMPACTOS IDENTIFICADOS Y MEDIDAS AMBIENTALES PROPUESTOS

Aspecto identificado	Impacto identificado	Medida de prevención, control y/o mitigación / Frecuencia de la medida.
Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo	Acondicionamiento de puntos de acopio, con contenedores de residuos sólidos. Implementación del código de colores para la correcta segregación de los residuos sólidos. La revisión de la medida propuesta se realizara de manera mensual y/o cuando lo amerite.
Emisión de ruido	Alteración de la calidad del aire	Capacitación a los conductores y operadores sobre uso responsable del claxon (tocar claxon cuando sea estrictamente necesario por motivos de seguridad). Entregar tapones auditivos. La frecuencia de las medidas propuestas se realizarán de forma quincenal y/o cuando lo amerite.
Emisión de Material Particulado	Alteración de la calidad del aire	De ser necesario se implementará un cronograma de regado de vías, para evitar la generación de material particulado. Cubrir los depósitos de material. Se evitará el uso prolongado de maquinaria pesada en áreas donde exista mayor confluencia de viviendas y de infraestructuras de importancia local. La frecuencia de las medidas propuestas se realizarán de forma quincenal y/o cuando lo amerite.
Generación de empleo local.	Mejoramiento del flujo económico de la zona.	Se contratará mano de obra del área de influencia directa del proyecto. La frecuencia de la contratación se realizará de acorde con el avance de las partidas y la generación de puestos de trabajo.



[Handwritten signature]

EDIFICIO ESTATAL N°01 - 2DO PISO - SAN JUAN - PAMPA - YANACANCHA.

Página 9 de 11



CALIDAD DE
Vida

Gobierno Regional Pasco

"Año de la Universalización de la Salud"

"Año de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco"



		propuestas se realizarán de forma quincenal y/o cuando lo amerite.
Emisión de gases de combustión y material particulado.	Alteración de la calidad del aire.	<p>Mantenimiento adecuado de vehículos y maquinarias (cambios de aceite según fabricante, revisión del sistema de combustión, etc.), las mismas que deberán tener certificación de mantenimiento, por parte de la empresa que brinde el alquiler de estas.</p> <p>Cualquier vehículo, maquinaria y equipo que no garantice emisiones dentro de los límites máximos permisibles deberá ser separado de sus funciones y revisado, reparado o ajustado antes de entrar nuevamente al servicio, en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los niveles permitidos.</p> <p>Las unidades vehiculares livianas o pesadas -que circulen para transportar personal y materiales de obra no deberán sobrepasar la velocidad máxima permitida a fin de evitar la generación de material particulado.</p> <p>Se deberá humedecer con agua todas las superficies de actuación (vías de acceso, depósitos de material excedente, y en la propia obra) para que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, la producción de material particulado. Estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con una periodicidad razonable de acuerdo a las necesidades de obra y condiciones del tiempo.</p> <p>Mantenimiento de equipos de acuerdo al programa.</p> <p>La frecuencia de verificación y/o implementación de las medidas propuestas se realizarán de forma quincenal y/o cuando lo amerite.</p>
Emisión de ruido	Alteración de la calidad del aire, alteración del bienestar de la población.	<p>Los operadores contarán con protectores auditivos, en área de producción de constante ruido. Su frecuencia de uso será durante la ejecución de la obra.</p> <p>Todos los vehículos, maquinarias y equipos utilizados en obra deberán ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva, para reducir los niveles de presión sonora.</p> <p>Todos los vehículos, maquinarias y equipos deberán tener silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión.</p> <p>Se diseñará un horario para la realización de trabajos: a fin de minimizar los impactos por ruidos, que pueden provocar malestar en la fauna silvestre y población aledaña.</p> <p>Se dará preaviso de inicio de los trabajos</p> <p>Se prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, a fin de evitar el incremento de los niveles de ruido; no obstante, se debe indicar que las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.</p> <p>Capacitación a los conductores y operadores sobre uso responsable del claxon.</p> <p>Entregar tapones auditivos. Programar el monitoreo de ruido.</p>



[Handwritten signature]



CALIDAD DE
Vida

Gobierno Regional Pasco

Hito de la Universalización de la Salud

"Hito de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco"



	La frecuencia de verificación y/o implementación de las medidas propuestas se realizarán de forma quincenal y/o cuando lo amerite.
--	--

Fuente: Expediente FITSA 2020.

3.9 DOCUMENTOS ANEXOS EN LA FITSA

- Plano de Planteamiento General
- Plano de Localización y Ubicación
- Plano de Deposito de Material Excedente
- Plano de Cantera Sacra Familia
- Mapa de Cobertura Vegetal
- Mapa de Capacidad de Uso Mayor
- Mapa de Geológico
- Mapa de Suelos
- Mapa de Área de Influencia
- Mapa de Zonas de Vida
- Mapa de Geomorfológico
- Mapa de Litológico
- Mapa de Estaciones de Monitoreo

3.10 CRONOGRAMA

El proyecto tiene una duración de 7 meses, en el cual, se implementará las medidas de prevención control y/o mitigación respecto a los impactos ambientales y socioeconómicos.

3.11 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN

El Presupuesto de implementación de las medidas de prevención, control y/o mitigación de impactos ambientales para el proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO", asciende a 23490.43 VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA CON 00/43 SOLES).

IV. CONCLUSIONES

- 4.1 De acuerdo a la evaluación realizada al expediente administrativo del proyecto presentado por el titular del proyecto Econ. Omar Raúl RARAZ PASCUAL Alcalde de la Municipalidad Distrital de Yanacancha, se concluye dar conformidad a la Ficha Técnica Socio Ambiental del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO", habiendo cumplido con presentar el contenido básico de la FITSA, de acuerdo a lo establecido en el marco normativo vigente (Resolución Directoral N° 134-2020-MTC, /16).
- 4.2 La actividad a desarrollarse, por su naturaleza, magnitud e intensidad no generara impactos ambientales negativos de carácter significativo, por lo cual, no requiere Certificación Ambiental.



CALIDAD DE
Vida

Gobierno Regional Pasco
Hecho de la Universalización de la Salud



"Hecho de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Pasco"

- 4.3 Las actividades a realizarse en el marco del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO", se citan en el ítem 3.4 del presente informe técnico.
- 4.4 El Titular del proyecto, deberá considerar las solicitudes de licencias, autorizaciones, permisos o demás títulos habilitantes; u, otros requisitos legales que se requieran previo al desarrollo de la obra.
- 4.5 El Titular del proyecto, deberá cumplir con las medidas ambientales y sociales establecidas en la FITSA presentada. Asimismo, deberá comunicar a la DGAAM el inicio de obras y presentar el informe ambiental de cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y corrección establecidas en la FITSA.
- 4.6 La DGAAM, en el marco de sus funciones de Supervisión y Fiscalización deberá realizar el seguimiento para verificar el cumplimiento de las Medidas de Manejo Ambiental.

V. RECOMENDACIONES

- 5.1 Remitir el presente informe al titular del proyecto al Alcalde de la Municipalidad Distrital de Yanacancha, y al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, para su conocimiento y fines pertinentes.
- 5.2 Remitir a la Dirección de Gestión Ambiental – DGA de la DGAAM para el seguimiento del cumplimiento de las medidas ambientales contempladas en la Ficha Técnica Socio Ambiental (FITSA).

Es todo cuanto informamos a Usted

Atentamente,


Mg. Yovana Quinto Corillocia
Especialista Legal
Del Área de Certificación Ambiental


Ing. Junior S. Saenzhuza Carrion
Especialista Ambiental
Del Área de Certificación Ambiental


Lic. Fernando Antonio Maylle
Especialista Técnico
Del Área de Certificación Ambiental

Visto el informe que antecede, la Sub Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental, conformado por el equipo técnico de la evaluación de la FITSA da la conformidad, y elévese al superior jerárquico.

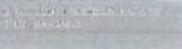

Ing. Juan
Especialista Ambiental
Del Área de Certificación Ambiental

RECIBIDO

- **PRONUNCIAMIENTO DE CULTURA.**



PERÚ Ministerio de Cultura



Firmado digitalmente por MILLAN DEL VALLE José Armando PAAJ
DICCIONARIO 04
Número del acta del documento:
Fecha: 12/03/2020 16:08:01 -05:01

"Decreto de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"
"Año de la Conmemoración del Bicentenario de la Batalla de Foz de Uchis"

Chaupimarca, 12 de Marzo del 2020

000704

OFICIO N° 000083-2020-DDC PAS/MC

Señora:

Maribel VALERIO M.
GERENTE GENERAL DE GRUPO DEVAL S.A.C.
PLAZA PRINCIPAL, PASCO-PASCO-CHAUPIMARCA

Presente.-

Asunto: COMUNICO RESPUESTA A SOLICITUD DE OPINIÓN TÉCNICA SI PROCEDE O NO SOLICITAR CIRA (CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS) REFERENTE AL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO – INTERSECCIÓN AV. BOLIVAR DEL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA DE PASCO – DEPARTAMENTO DE PASCO".

Referencia: EXPEDIENTE N° 19671 del 25 de Febrero del 2020.

De mi consideración

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente, a la vez para indicar que luego de la revisión del informe N° D000048-2020-DDC PAS-AAU/MC de la supervisora de la Oficina de Patrimonio Arqueológico de la DDC-Pasco, la Lic. Anays R. Amorín Uscata y en mérito al Reglamento de Intervenciones Arqueológicas aprobado con Decreto Supremo N° 003-2014-MC, en el Art. N° 57, sobre Excepciones a la Tramitación del CIRA, del ítem 57.2: Proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente, señala: "Tratándose de proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente, no será necesaria la tramitación de CIRA". Asimismo en el ítem 57.4 de Áreas urbanas consolidadas, señala: "Tratándose de áreas urbanas consolidadas sin antecedentes arqueológicos e históricos no será necesaria la tramitación de CIRA". Y de acuerdo al Artículo N° 59, que señala: "El Plan de Monitoreo Arqueológico establece las acciones para prevenir, evitar, controlar, reducir y mitigar los posibles impactos negativos, antes y durante la fase de ejecución de obras de un proyecto de desarrollo y/u obras civiles, que podrían afectar los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación".

Sobre el particular, se le comunica que no será necesario la tramitación de CIRA para obras o proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente o en áreas urbanas consolidadas sin antecedentes arqueológicos o históricos, en este caso para el proyecto: "Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la AV. El Minero – Intersección AV. Bolívar del distrito de Yanacancha, Provincia de Pasco – Departamento de Pasco". Sin embargo para la ejecución de obras de infraestructura y servicios que involucren obras bajo superficie, requiere de la tramitación del Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA), en el que se sustentará la preexistencia de acuerdo a lo señalado en el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), mediante documentación gráfica (planos, mapas, fotografías, imágenes satelitales u otros) y por escrito.

Sin otro particular quedo ante usted.

Atentamente,

Ministerio de Cultura
Dirección Discontentada de Cultura Pasco

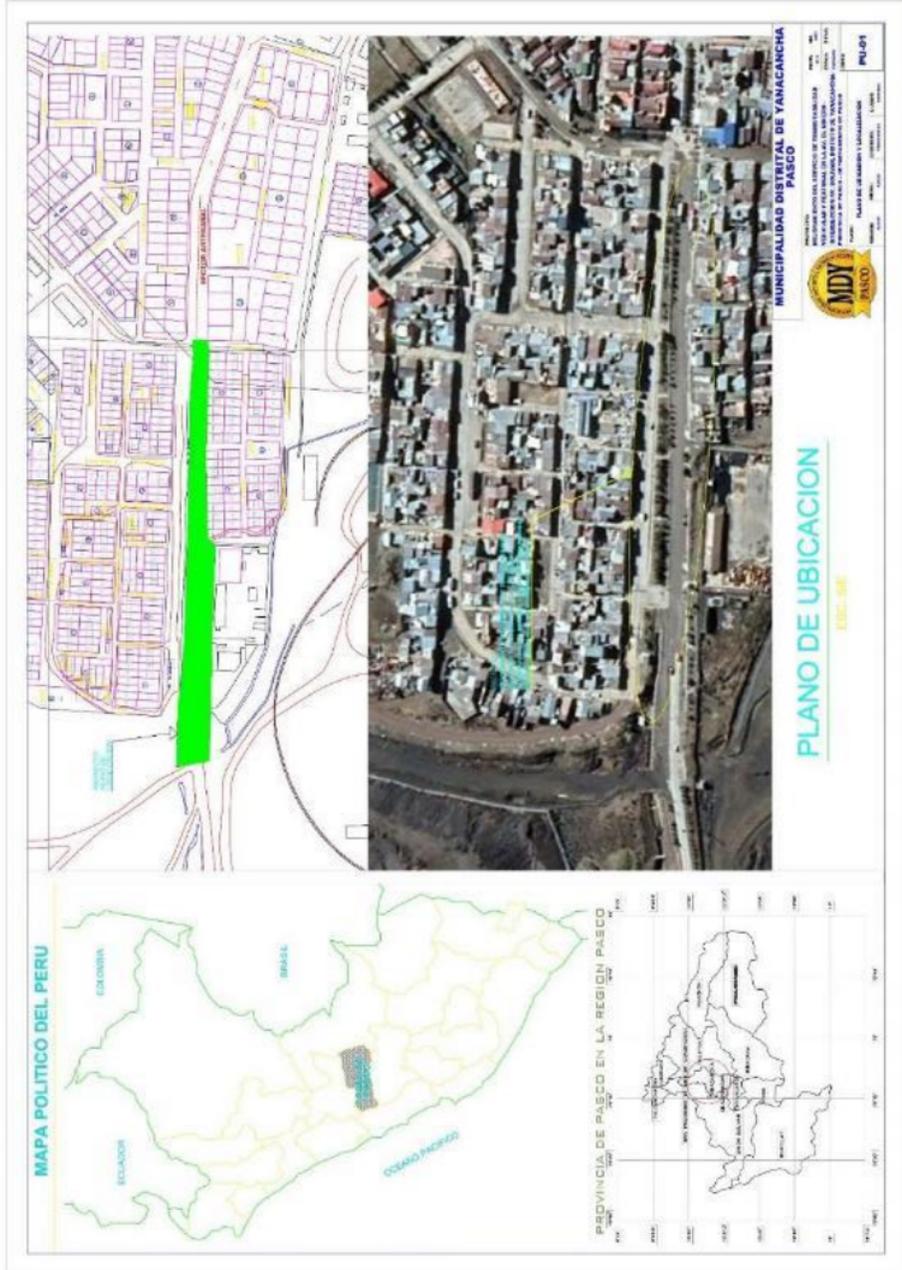
José Armando Millán Del Valle
Director

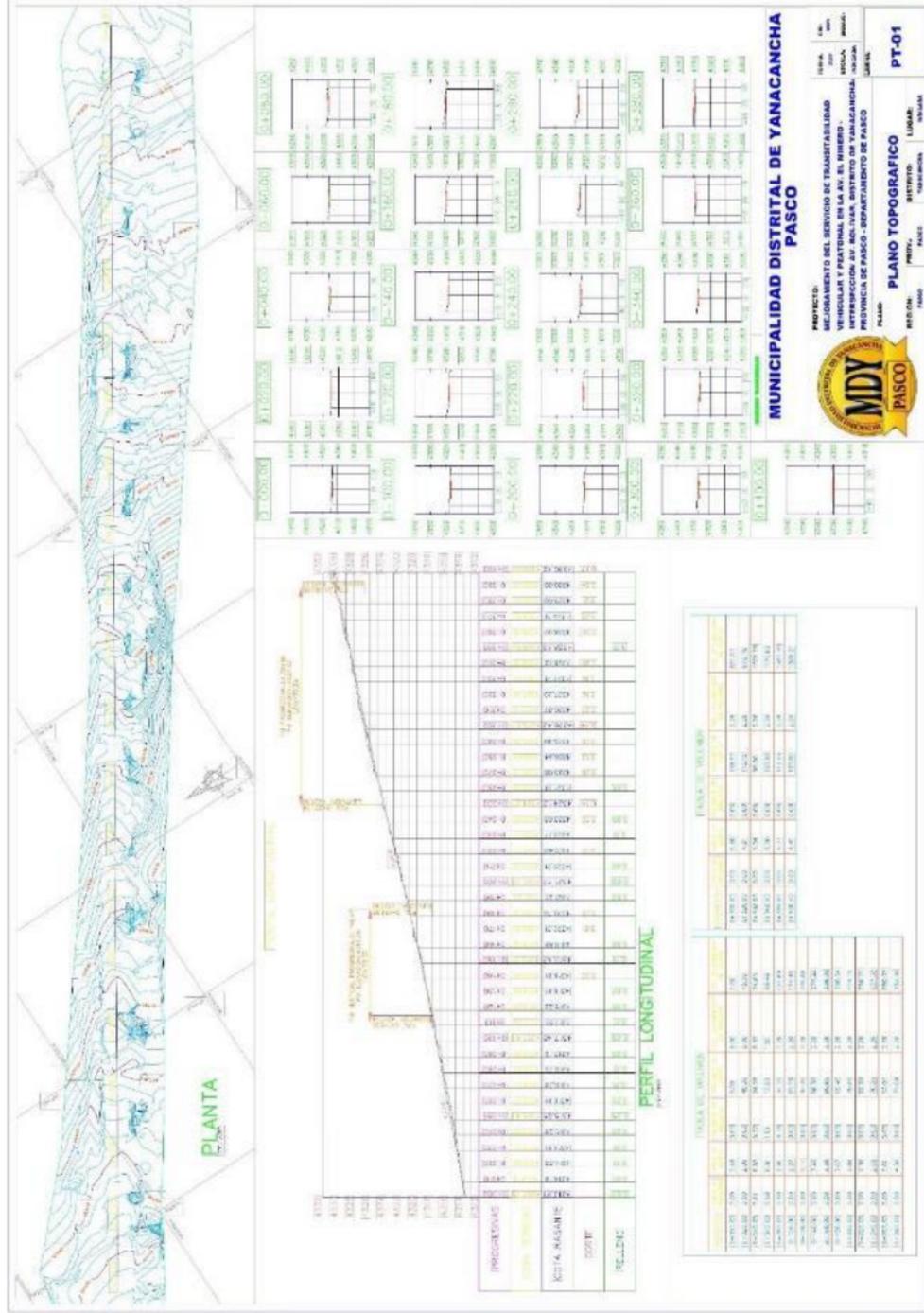
C.c.
(JMD/aa)

Av. 1ro de Mayo, Mz. A – Lt. 20, AA.HH Tupeac Amaru - Chaupimarca - Cerro de Pasco - Perú
Central Telefónica: (01) 6189393
Anejo: 6030, 6031, 6032, 6033, 6034
pasco@cultura.gob.pe

EL PERÚ PRIMERO

- **PLANOS.**





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YANACANCHA PASCO

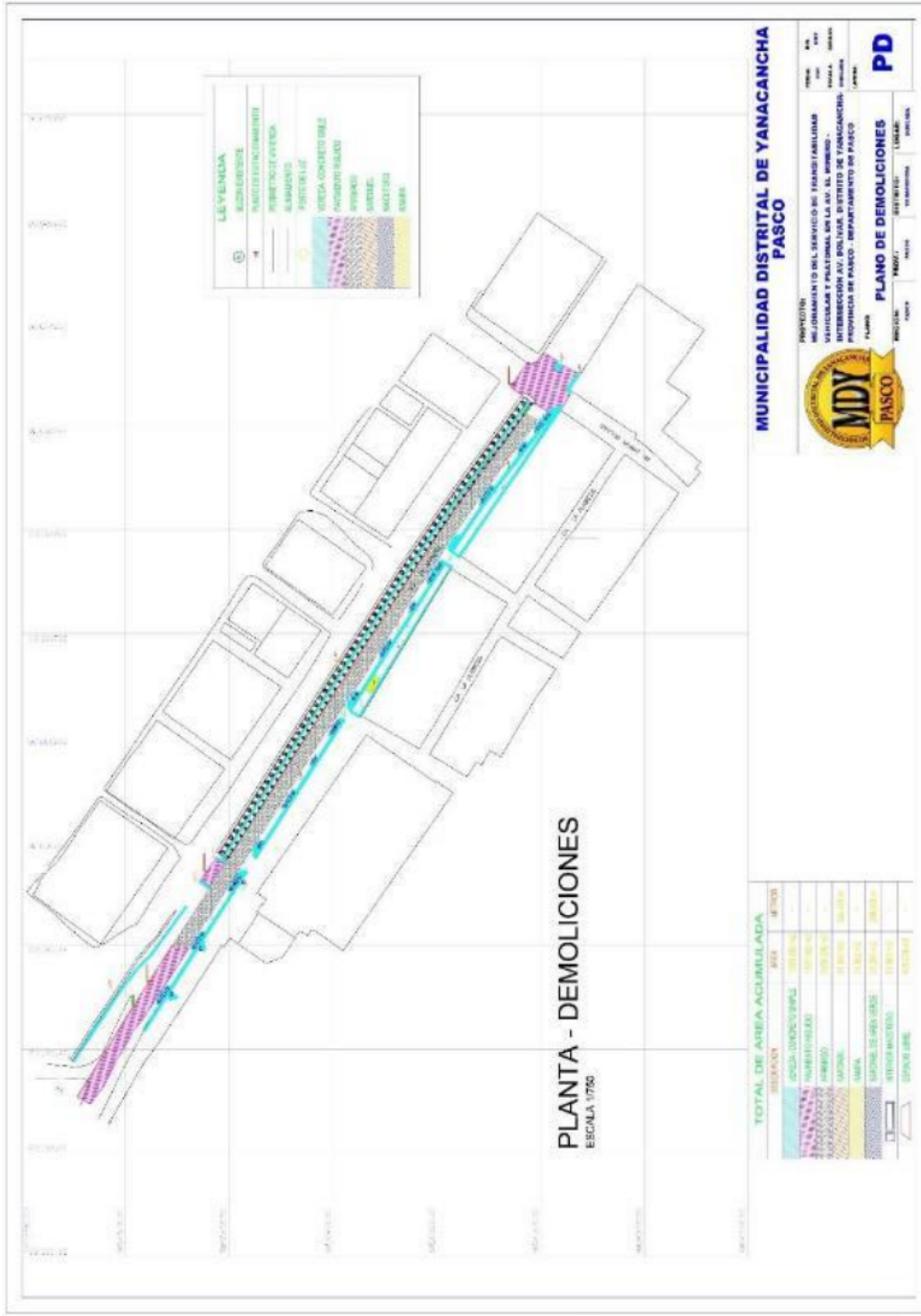
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSIBILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL NIÑO. INTERSECCION AV. NIÑAL. DISTRITO DE YANACANCHA. PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO. PLAZA

MDY PASCO

REGION: PASCO | DISTRITO: YANACANCHA | LOCALIDAD: YANACANCHA

PT-01

PLANO TOPOGRAFICO



LEYENDA

- ACRÓSTIS
- MURDORADO
- ALMOHARCA
- AREA CONCRETOME

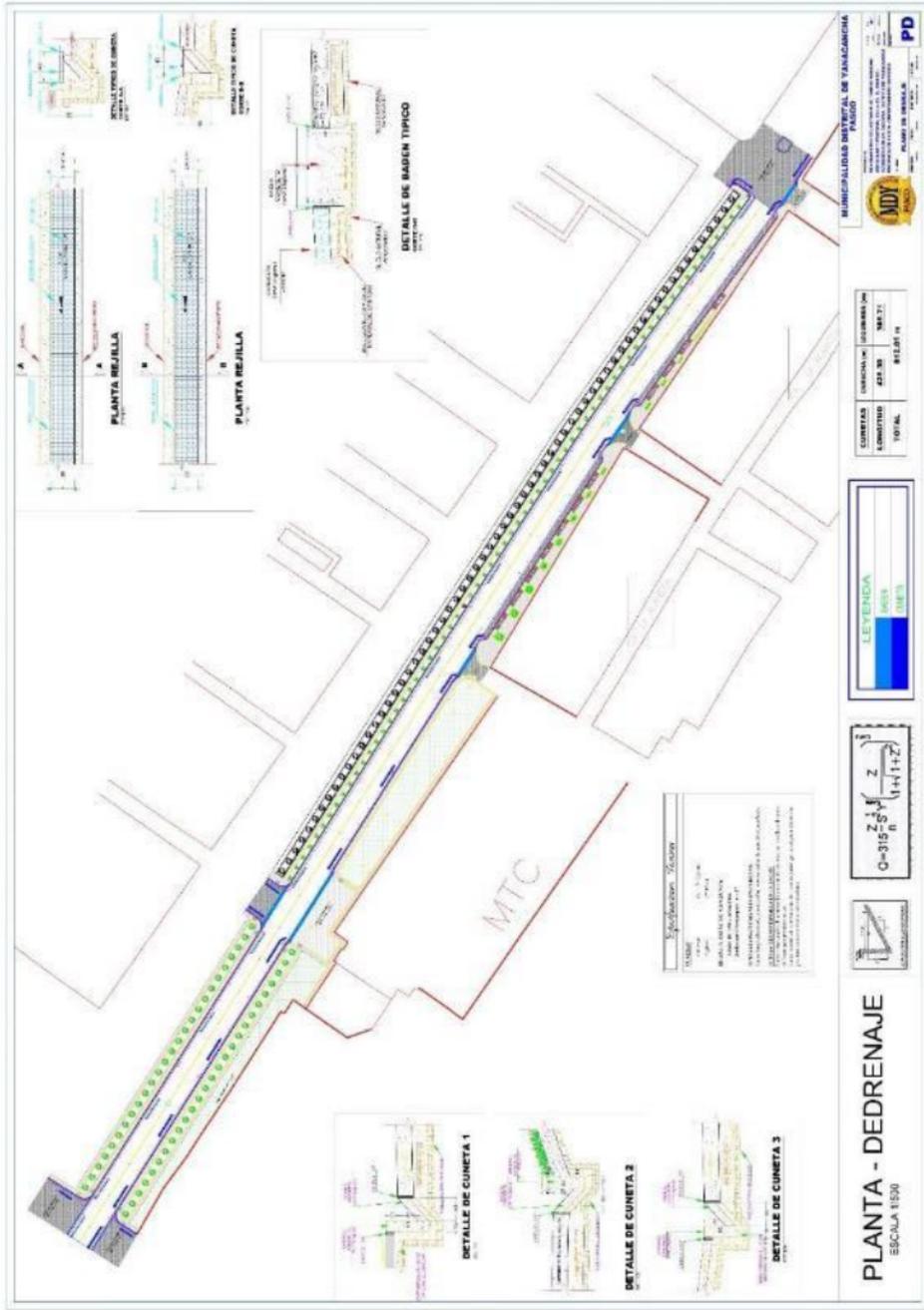
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YANACANCHA PASCO

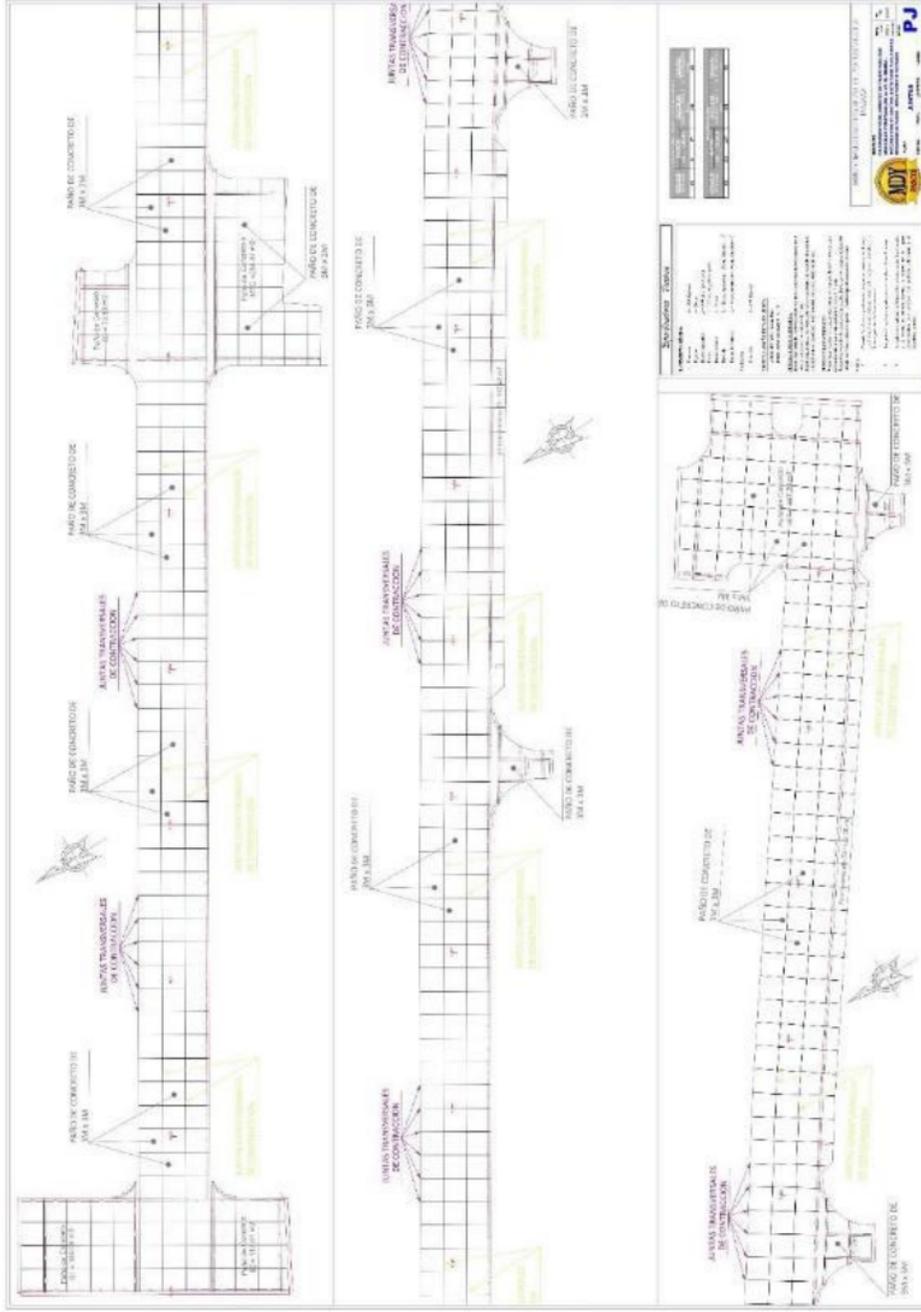


PLAN DE DEMOLICIONES PD

TOTAL DE AREA ACUMULADA

DESCRIPCION	AREA	EN M ²
AREA CONCRETOME
AREA MURDORADO
AREA ALMOHARCA
AREA MURDORADO
AREA ALMOHARCA
AREA MURDORADO
AREA ALMOHARCA
AREA MURDORADO
AREA ALMOHARCA





Escala - Dimensiones	
1:100	1:100
1:200	1:200
1:500	1:500
1:1000	1:1000

NOTAS:

1. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
2. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
3. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
4. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
5. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
6. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
7. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
8. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
9. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
10. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.

Escala - Dimensiones	
1:100	1:100
1:200	1:200
1:500	1:500
1:1000	1:1000

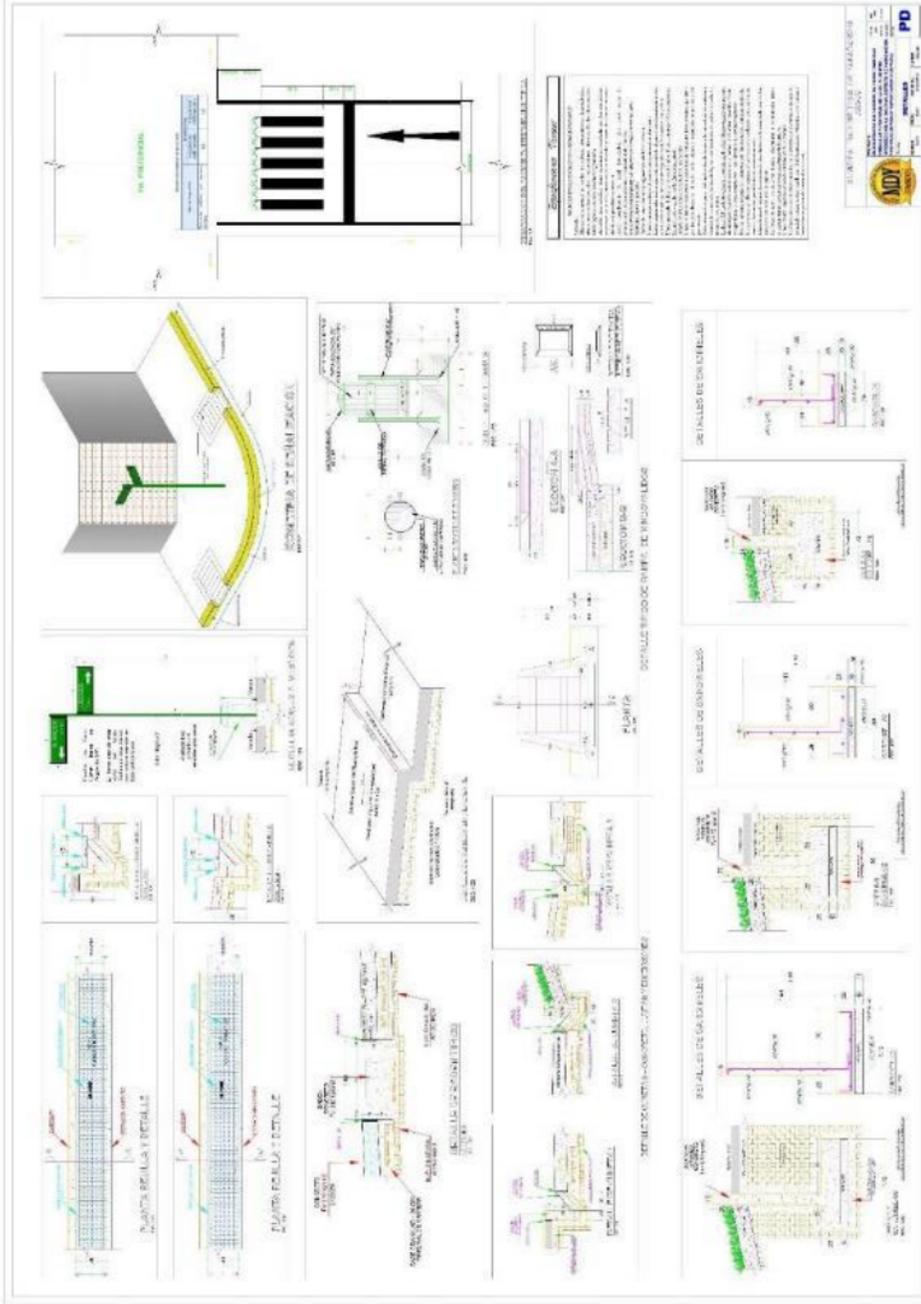
NOTAS:

1. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
2. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
3. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
4. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
5. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
6. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
7. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
8. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
9. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
10. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.

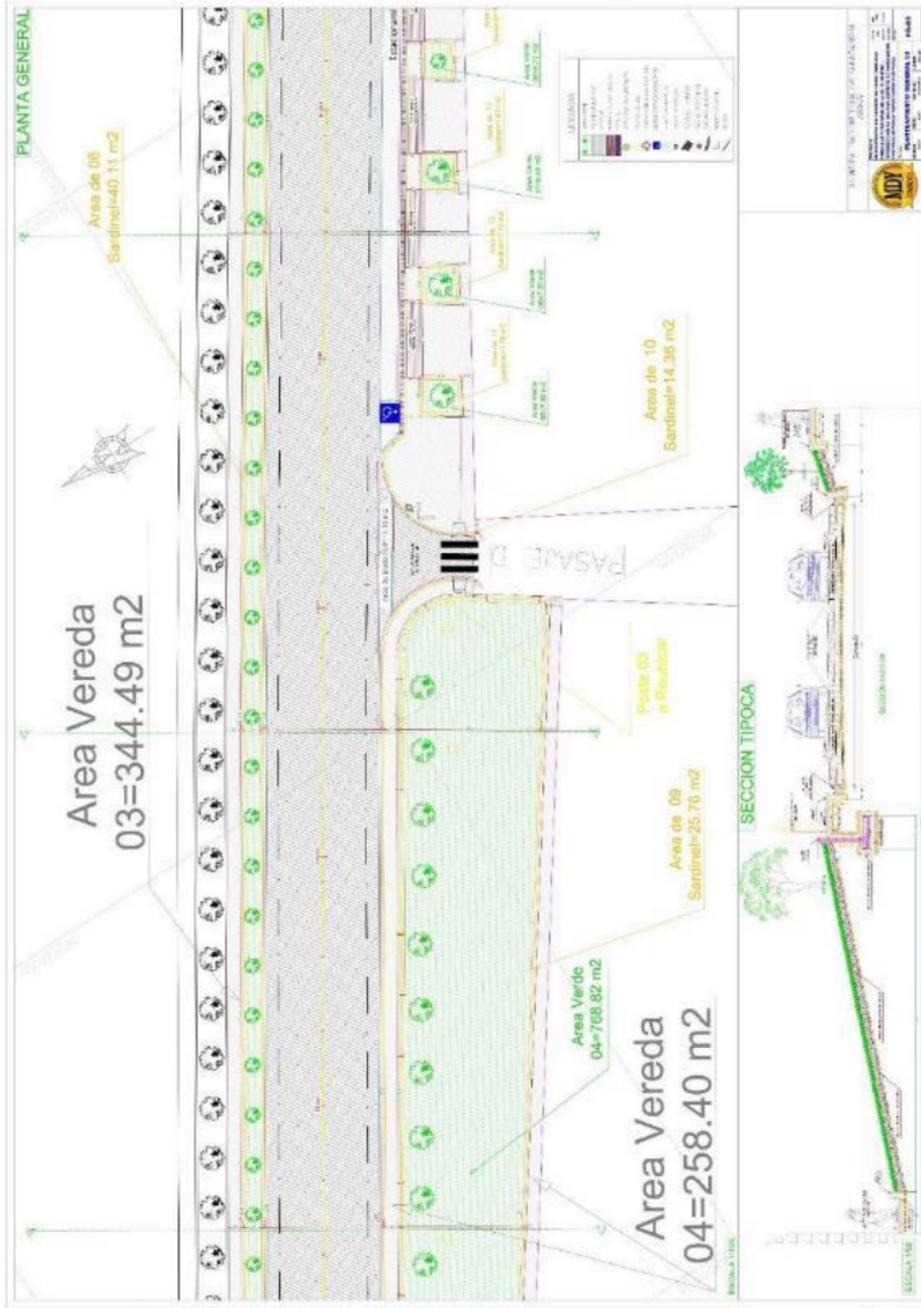
Escala - Dimensiones	
1:100	1:100
1:200	1:200
1:500	1:500
1:1000	1:1000

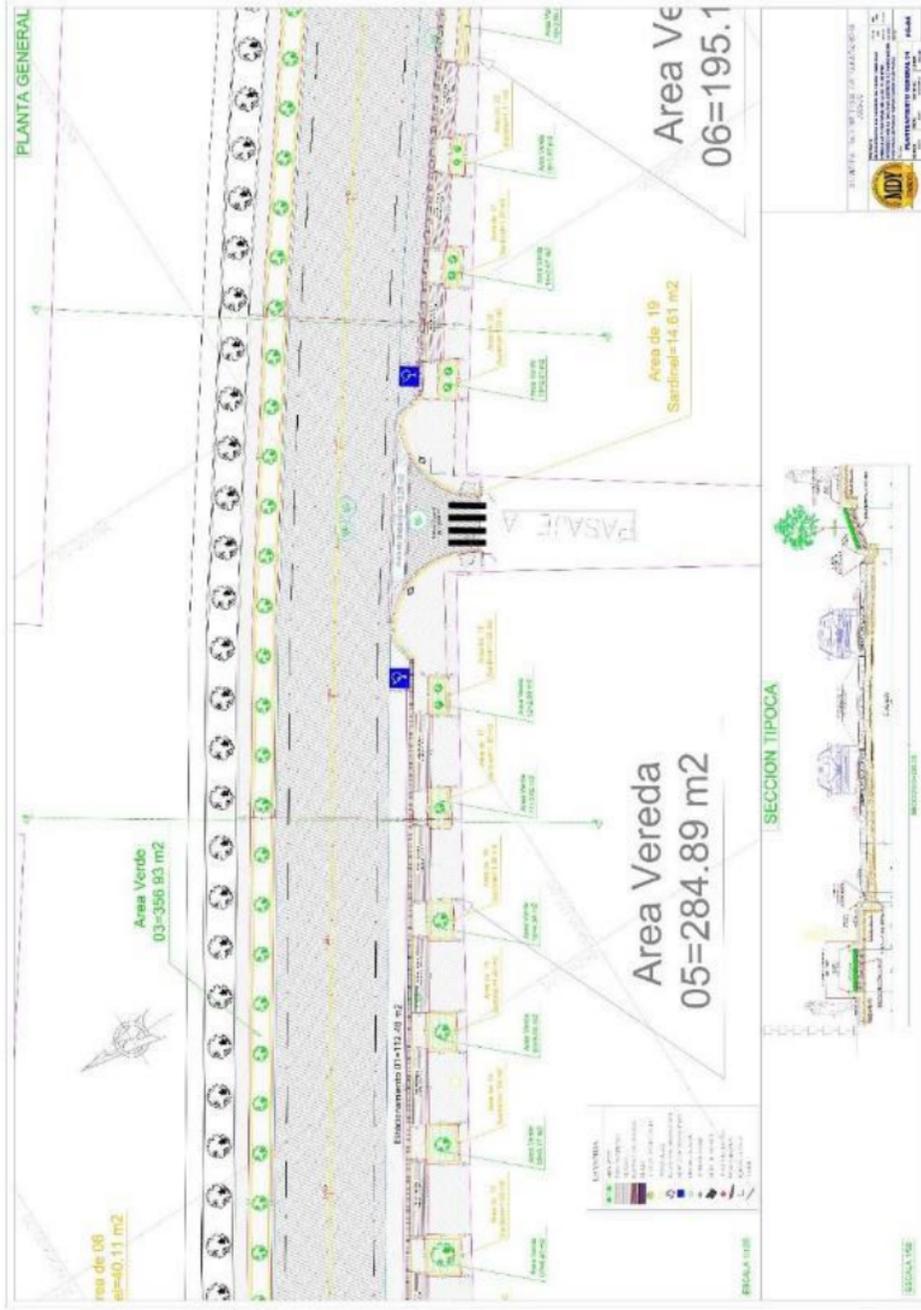
NOTAS:

1. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
2. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
3. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
4. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
5. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
6. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
7. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
8. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
9. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.
10. Verificar la ubicación de los ejes de los muros.









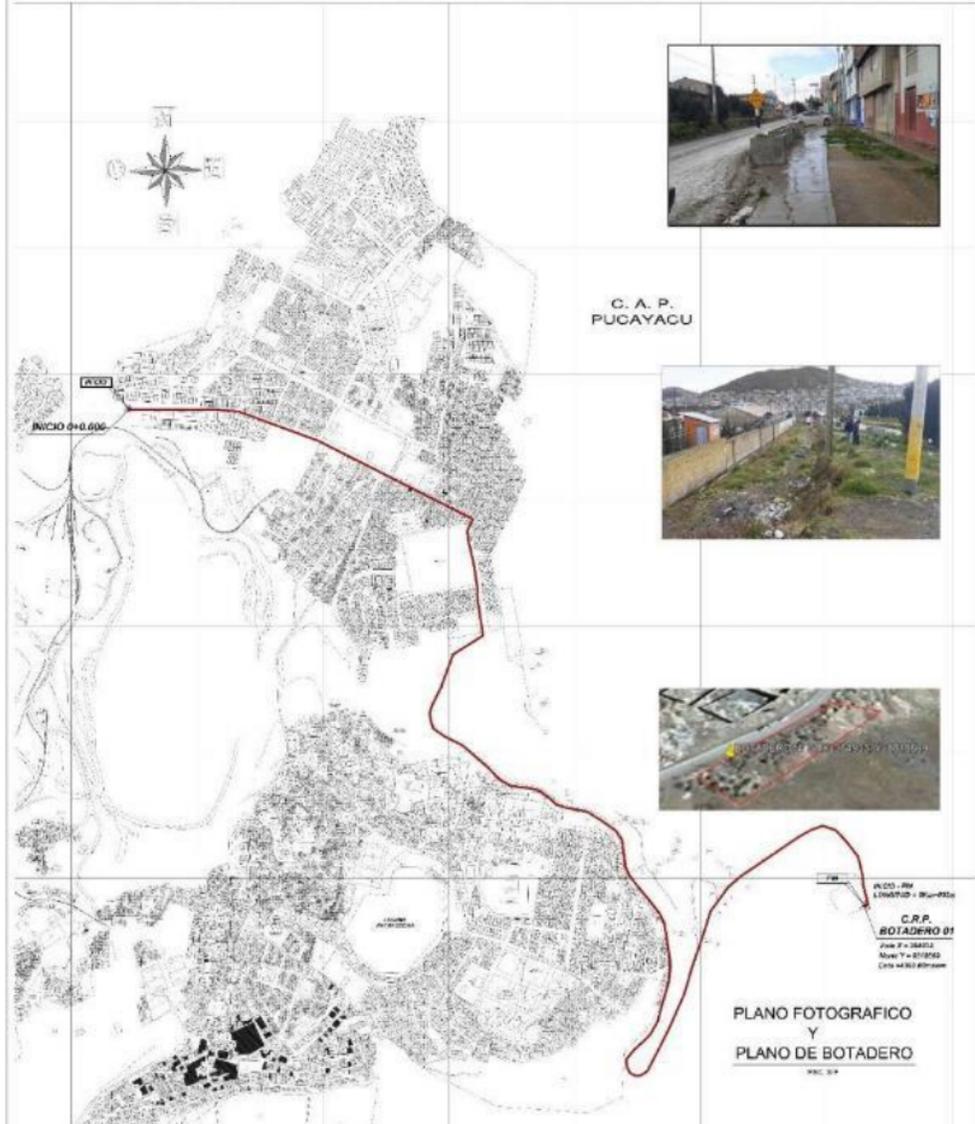








PLANO URBANO DE CERRO DE PASCO



C. A. P. PUCAYACU



PLCCO - 004
LIMITE 00 - 004
C.R.P. BOTADERO 01
Folio 7 - 364312
Mesa 7 - 201000
Cota 4481.40m

PLANO FOTOGRAFICO
Y
PLANO DE BOTADERO
PAG. 01



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YANACANCHA PASCO



PROYECCION
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD
VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO
INTERSECCION AV. BOLIVAR, DISTRITO DE YANACANCHA
PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO

PLANO
**PLANO FOTOGRAFICO
PLANO DE BOTADERO**

REGION: PASCO PROV.: PASCO DISTRITO: YANACANCHA LUGAR: PASCO

ESCALA: 1:500
FECHA: 2010

PB-F

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. EL MINERO - INTERSECCIÓN AV. BOLÍVAR, DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO DE PASCO-2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

27%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

18%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	transparencia.mtc.gob.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	2%
6	vsip.info Fuente de Internet	2%
7	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%

repositorio.ucv.edu.pe

8	Fuente de Internet	1 %
9	www.investinperu.pe Fuente de Internet	1 %
10	qdoc.tips Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1 %
12	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	sistemamid.com.ar Fuente de Internet	1 %
14	libro-pavimentos.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
17	dspace.uazuay.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	informatica.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

19	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
20	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	elperuano.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	<1 %
24	Submitted to Instituto Tecnológico de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
25	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	portal.mtc.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
27	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

30	1library.co Fuente de Internet	<1 %
31	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Universidad Nacional de Piura Trabajo del estudiante	<1 %
33	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	libro-pavimentos.blogspot.com.ar Fuente de Internet	<1 %
35	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
39	Submitted to Universidad Politécnica de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %
40	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
41	repositoriotec.tec.ac.cr	

Fuente de Internet

<1 %

42

repositorio.unc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

43

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

44

Arroyo Hilton Nancy Francia. "Diseño y conservación de pavimentos rígidos", TESIUNAM, 2010

Publicación

<1 %

45

tesis.ucsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

46

Submitted to Universidad Nacional Autonoma de Chota

Trabajo del estudiante

<1 %

47

Submitted to Universidad Alas Peruanas

Trabajo del estudiante

<1 %

48

Submitted to Universidad Internacional del Ecuador

Trabajo del estudiante

<1 %

49

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

<1 %

50

www.municipalidadcuenca.gov.ec

Fuente de Internet

<1 %

51 Submitted to Universidad de San Martín de Porres <1 %
Trabajo del estudiante

52 Submitted to White Bear Lake School District <1 %
Trabajo del estudiante

53 pdfcookie.com <1 %
Fuente de Internet

54 repositorio.upt.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

55 core.ac.uk <1 %
Fuente de Internet

56 www3.vivienda.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo