



EN LA UAP
TÚ ERES PARTE
DEL CAMBIO

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

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PROYECTO
CONSTRUCCION DE LA VÍA DE EVITAMIENTO A LA CIUDAD
DE ABANCAY”**

PRESENTADO POR

Bach. FREDERICK JUSTO PRADA TELLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESORA

**ING. MORÁN GARCÍA LILIA
(ORCID: 0000-0003-4471-5692)**

AREQUIPA- PERÚ, 2023

DEDICATORIA

Le dedico este logro a mis padres, por haberme forjado con valores, amor y perseverancia, inculcándome desde pequeño en luchar por mis metas, y concluir con mis proyectos propuestos.

Así mismo a mis hermanos, que fueron mi motivación, impulsándome a seguir adelante, por permitirme aprender más de la vida a su lado, por las palabras precisas que siempre tenían en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a DIOS por haberme premiado con una familia maravillosa quienes han estado conmigo siempre, causa de la persona en la que me he convertido hoy en día, por haberme iluminado en las noches tristes.

A mis padres, que con esfuerzo sacrificio me han apoyado en la trayectoria de mis logros, por sus consejos fuente de inspiración a mi deseo de ser una persona correcta, enseñándome a valorar todo lo que tengo.

A mis hermanos por acompañarme, guiarme y enseñarme la vida ejemplo de lucha para lograr mis metas, ayudándome de manera desinteresada y lleno de amor y siempre estando cuando los necesito.

RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia tuvo como objetivo diseño del pavimento flexible en el proyecto construcción de la vía de evitamiento a la ciudad de Abancay, usando estudios, estudios topográficos, el estudio del tráfico, estudio de suelos y Estaciones que ayudarán a Obtener Los perfiles Longitudinales y Transversales, sumándose el estudio de impacto ambiental para lograr un proyecto, adecuado, y en armonía con el entorno en el que se trabajara.

Se realizó diferentes actividades planteadas y organizadas para la investigación. La técnica que se utilizo fue la inspección ocular, recopilando información adecuada, precisa y un análisis del estado situacional en el que se realizara el proyecto. El instrumento necesario utilizados para el análisis y la elaboración del trabajo, fue el expediente técnico, software computacional. La población principal beneficiada con la elaboración del proyecto es la ciudad de Abancay la construcción de una Vía de Evitamiento que descongestione.

El presente proyecto tiene como finalidad, diseñar la estructura del pavimento flexible, evitando la congestión ya que este no cuenta con una estructura vial adecuada, contribuirá con la mejora de calidad de vida.

PALABRAS CLAVES: congestión, pavimento flexible, transversales, tráfico.

ABSTRACT

The objective of this Sufficiency Work was to design the flexible pavement in the construction project of the bypass road to the city of Abancay, using studies, topographic studies, traffic study, soil study and Stations that helped Obtain Longitudinal profiles. and Transversals, adding the environmental impact study to achieve an adequate project, and in harmony with the environment in which it will work.

Different activities planned and organized for the investigation were carried out. The technique that is used was the visual inspection, collecting adequate, precise information and an analysis of the situational state in which the project is carried out. The necessary instrument used for the analysis and preparation of the work was the technical file, computer software. The main population benefited from the development of the project is the city of Abancay and the construction of an Avoidance Road that decongests.

The purpose of this project is to design the structure of the flexible pavement, avoiding congestion since it does not have an adequate road structure, it will contribute to improving the quality of life.

KEY WORDS: congestion, flexible pavement, cross-sections, traffic.

INTRODUCCIÓN

El transporte hoy en día es un medio muy importante en la sociedad, permitiendo el traslado y así el crecimiento económico, cada día se llevan a cabo en el mundo millones de desplazamientos de diferentes productos para abastecer tiendas, locales, y el tener una carretera en buen estado facilita el traslado de la mercadería garantizando su llegada en plazos establecidos y los países, y las actividades económicas se ven favorecidas si los medios de transporte son buenos, rápidos, seguros y baratos por lo cual el presente proyecto titulado “diseño del pavimento flexible en el proyecto construcción de la vía de evitamiento a la ciudad de Abancay”, busca contribuir a mejorar la calidad de vida, la transitabilidad y tener buen manejo de tiempo.

La ciudad de Abancay es una Ciudad con importantes actividades comerciales, donde se han conformado diversos mercados orientados a acopiar productos regionales para ser transportados a los mercados regionales. La principal ocupación de la población es la ganadería y la agricultura es el cultivo de maíz feculento, patatas, patatas y cebada. También se cultiva hinojo y capulí. La falta de carreteras para que los camiones pesados crucen la frontera hoy ha provocado grandes atascos de tráfico que han provocado víctimas humanas, razón por la cual se consideró necesario el proyecto. Este estudio muestra el desarrollo de objetivos específicos, el objetivo general es cambiar el status quo en cuanto a desplazamiento, hacinamiento y pérdida de personas, mejorando así la calidad de vida en el municipio de Abancay.

TABLA DE CONTENIDO

CARATULA.....	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	V
INTRODUCCIÓN	VI
TABLA DE CONTENIDO.....	VII
CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1 Antecedentes de la empresa	1
1.2.1 Misión.....	1
1.2.2 Visión	1
1.2.3 Objetivos.....	2
CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
2.1. Descripción de la Realidad Problemática	2
2.2 Formulación del Problema	6
2.2.1 Problema General	6

2.3 Objetivos del Proyecto.....	7
2.3.1 Objetivo General.....	7
2.3.2 Objetivos Específicos.....	7
2.4. Justificación	7
2.5. Limitantes de la Investigación.....	8
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	9
3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado	9
3.1.1. Requerimientos	9
3.1.2. Cálculos estudios básicos	10
3.1.3. Dimensionamiento	51
3.1.4. Equipos Utilizados	55
3.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto.....	56
3.1.7. Elementos y Funciones.....	58
3.1.8. Planificación del Proyecto.....	58
3.1.9. Servicios y Aplicaciones	58
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO	80
4.1. Diseño y Tipo de Investigación	80
4.2. Método de Investigación.....	81
4.3. Población y Muestra.....	81
4.4. Lugar de Estudio	81
4.5. Técnicas e Instrumentos para la recolección de la Información.....	82

4.6. Análisis y Procesamiento de Datos	83
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
5.1. Conclusiones.....	84
5.2. Recomendaciones.....	84
CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS	85
6.1. Glosario de Términos.....	85
6.2. Referencias	86
CAPÍTULO VII: INDICES	87
7.1. Índice de Ilustraciones.....	87
7.2. Índice De Tablas	87
CAPÍTULO VIII: ANEXOS	89
ANEXO 01 - Costo Total del Proyecto	89
ANEXO 02 - Planos del Diseño del Proyecto	90

CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Antecedentes de la empresa

La Municipal Provincial de Abancay, es la capital del departamento de Apurímac, ubicado al sureste del Perú al norte del valle del río Pachachaca y debajo del nevado Ampay.

La ciudad es conocida como El valle de la eterna primavera debido a su clima.

Perfil de la empresa

La Municipalidad Provincial de Abancay es una institución impulsadora en el desarrollo, con una administración transparente, eficaz y eficiente.

1.2.1 Misión

Entrega eficiente y oportuna de servicios de alta calidad de manera transparente, inclusiva y moderna para satisfacer las necesidades de los ciudadanos y lograr un desarrollo comunitario holístico y sostenible a través de la gobernanza participativa.

1.2.2 Visión

Líder para impulsar el desarrollo integral de la provincia de Abancay a través de una gobernanza eficaz, eficiente, oportuna, transparente y participativa, posicionándose como una ciudad ordenada, limpia, verde, segura, moderna, inclusiva y saludable, donde la cultura y el turismo se basen en la naturaleza sostenible y los recursos productivos.

1.2.3 Objetivos

- Realizar buenas gestiones priorizando las necesidades de las personas logrando así un buen uso eficiente de los recursos públicos con que cuenta.
- Promover proyectos orientados a la mejora de calidad de vida de los pobladores.

CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la Realidad Problemática

a construcción adecuada de carreteras se realiza a través de varios estudios y es importante determinar el tipo de pavimento que es rentable hoy y durará toda la vida. Autopistas flexibles y rígidas son algunas de las alternativas que pueden proporcionar caminos adecuados y uniformes. El pavimento resiliente es un pavimento flexible formado por capas asfálticas o capas intermedias, es decir, una mezcla de áridos gruesos o áridos finos (triturado, grava y arena) y materiales bituminosos obtenidos a partir de. El compuesto es denso, pero lo suficientemente plástico para absorber fuertes golpes y soportar el tráfico pesado. Los pavimentos flexibles se utilizan principalmente en áreas de alto tráfico como carreteras, aceras o estacionamientos.

Román Reyes, Fredí Maxelio (2020) en su tesis “Metodología para el cálculo del índice de rugosidad internacional “Pavimentos Resilientes en Guatemala” describe la metodología para el cálculo del Índice Internacional de Rugosidad (IRI) aplicable a los pavimentos flexibles; la publicación de su

procedimiento de cálculo, garantizando así la calidad del proceso constructivo, y las actuaciones a realizar periódica o periódicamente para prolongar su vida útil.

Un ejemplo práctico de implementación es en la carretera CA-9 Sur, tramo carretera Palín - Escuintla, donde las medidas del IRI se encuentran dentro del rango ideal esperado. Los métodos descritos en este documento están destinados a ser considerados en el trabajo de campo relacionado con la medición de este parámetro. Además, se propone ser incluido en la próxima XIV edición del pliego de condiciones generales para la construcción de carreteras y puentes de la Dirección General de Construcción de Carreteras, que es el documento definitorio del proceso constructivo estatal, que permitirá lograr mayores resultados en la calidad de las obras de construcción. la construcción de pavimentos flexibles según lo previsto i Ver el método descrito en el trabajo de campo relacionado con la medición de este parámetro. También se propone incluir en la próxima versión el Reglamento General de Construcción de Carreteras y Puentes XIV de la Dirección General de Construcción de Carreteras y Puentes, que es el documento definitorio del proceso constructivo estatal, que permitirá lograr mayores resultados en la calidad de la construcción. obras. construcción. de revestimientos flexibles.

Callisaya Antonio, Edgar (2017) en su tesis *Construcción de pavimento flexible en la avenida 6 de agosto del municipio de viacha* Se concluyó que el procedimiento constructivo propuesto no solo apoya cada etapa de la construcción de un pavimento flexible, sino que también facilita y asegura una difusión confiable de la información, ya que permite una identificación más precisa y sencilla de los

materiales, equipos y requisitos de calidad que debe cumplir el material. funcionar de manera óptima incluso si no se completó todo el proyecto.

Castillo Paz, H. V. un Robls Čangs, LA (2019) En su trabajo “Análisis Estructural del Pavimento Flexible de las Calles 02, 03 y 04 en la Urbanización Los Pinosa”, Chimbote, Ancash - 2019 realizó un estudio sobre el pavimento flexible de las Calles Los Estructurales 02, 03 y 04. análisis en Pinos, Chimbote, Ancash para conocer el estado de la estructura del pavimento actual y luego proponer mejoras. El análisis se basa en estudios de subsuelo, subrasantes granulares existentes, pruebas de tamaño de partículas por métodos destructivos, C.B.R, Proctor modificado, límite de Atterberg, estudios de tráfico, lavado de asfalto. El objetivo del estudio fue determinar las propiedades del suelo y sus propiedades físico-mecánicas para evaluar su comportamiento frente a las fuerzas transmitidas por las cargas de los vehículos. Los resultados de la prueba se compararon con los proporcionados en el manual de carreteras de MTC.

Cruz Abarca, C. A., & Figueroa Peregrino, M. A. (2020) en su proyecto *Diseño de pavimento flexible, tramo puente Santo Toribio - Centro Poblado de Picup en el Distrito de Independencia, 2020* Consideró un diseño de pavimento flexible para mejorar el tráfico vehicular en el centro densamente poblado de Picup basado en levantamientos vehiculares, estudios topográficos, levantamientos de mecánica de suelos y diseño usando métodos AASTHO 93. El método propuesto es no experimental y cuantitativo. Un estudio de tráfico vehicular en la zona de Pickup nos dice que IMDA cuenta con 296 vehículos.

Valdiviezo Torres, L. M., & Villarreyes Castro, J. J. (2021) en su tesis Diseño del pavimento flexible del tramo ubicado entre la Panamericana Antigua y pasaje Olaya Centro Poblado Mallares – Marcavelica- Sullana lo guía en la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos; enfocándose en proponer soluciones a la inadecuada infraestructura vial que se carece en esta localidad y en la mayoría de las zonas rurales del Perú, a través de esta investigación, mejoras productivas y económicas en el área de intervención. Además, el proyecto tiene en cuenta diversos estudios como levantamientos topográficos de la zona, estudios de mecánica de suelos, estudios de tráfico vehicular, estudios ambientales en un intento de dar soluciones mediante el desarrollo de pavimentos flexibles para mejorar el tránsito vehicular, y también se permiten procedimientos y métodos. Para llevar a cabo el diseño de estructura de pavimento flexible, se incluyeron en nuestro estudio 1084.00 km de carreteras y las consideraciones necesarias para el diseño de pavimento flexible como ESAL 753 440.75 ejes equivalentes obtenidos del estudio de tráfico y 9.78% CBR in situ, obtenido del estudio de suelo. mecánica. Los cálculos para el diseño se realizarán de acuerdo con el método AASHTO 93, que especifica un espesor de 06 cm para pavimento flexible y 15 cm para base granular y 15 cm para base.

Macha Zulueta, R. R. (2019) en su tesis ***“Aplicación de metodología aashto 93 en diseño de pavimento flexible para optimizar la transitabilidad vehicular en la carretera Talavera – Andahuaylas, Región Apurímac”*** Su propósito es diseñar pavimentos flexibles en carreteras relevantes, analizar los principales parámetros tomados en cuenta por el método AASHTO 93, determinar el espesor de la estructura del pavimento y enfatizar las propiedades de la capa

superficial. El tema elegido para el trabajo es muy importante debido a que la región Talavera-Andavera en la provincia de Andahuela-Apurímac actualmente necesita asfaltar la carretera Talavera-Andavera para mejorar el transporte de productos agrícolas. , ya que esta ruta se encuentra actualmente en el nivel aprobado. Para ello, este trabajo propondrá el diseño de pavimentos flexibles mediante el método AAHSTO 93 en las carreteras antes mencionadas para optimizar la capacidad vehicular, promover el desarrollo comercial y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las regiones de Talavera y Andahuaylas.

2.2 Formulación del Problema

2.2.1 Problema General

¿cómo influirá el diseño del pavimento flexible en el proyecto construcción de la vía de evitamiento a la ciudad de Abancay?

2.2.2 Problema Específicos

- ¿Cómo se realizará el procedimiento del diseño del pavimento flexible en el proyecto construcción de la vía de evitamiento a la ciudad de Abancay?
- ¿Cómo se analizará el diseño del pavimento flexible en el proyecto construcción de la vía de evitamiento a la ciudad de Abancay?
- ¿Cómo el pavimento flexible influirá en la productividad de la transitabilidad vehicular en la ciudad de Abancay?

2.3 Objetivos del Proyecto

2.3.1 Objetivo General

Realizar el diseño del pavimento flexible en el proyecto construcción de la vía de evitamiento a la ciudad de Abancay.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar los estudios de AASHTO 93 para el procedimiento del diseño flexible.
- Realizar el estudio de análisis del suelo, el estudio de tráfico y el estudio de impacto ambiental con la finalidad de determinar los impactos originados por la ejecución del proyecto y el diseño de pavimento flexible.
- Mejorar la transitabilidad vehicular, peatonal y socioeconómico.

2.4. Justificación

El proyecto contempla una mejora significativa en la ciudad de Abancay logrando que se descongestione debido que a la fecha las calles se encuentran congestionadas y el volumen de los vehículos menores a sobrepasado su capacidad ocasionando el tráfico vehicular.

En la ciudad de Abancay en estos últimos años de presentaron accidentes vehiculares por el exceso vehicular pesado que pasa por el centro de la ciudad La construcción de la Vía de Evitamiento de la Ciudad de Abancay (nueva ruta nacional PE-03S), contribuirá a la integración cultural y comercial de acceso a los diversos mercados: internacional (Brasil), regional, interprovincial y distrital,

permitiendo la colocación del excedente de la producción agropecuaria, además de brindar seguridad y confianza al usuario de la ruta.

Con la construcción se logrará tener una mejora significativa en la vida diaria los habitantes, volumen de automóviles que transita por ella diariamente ha excedido su capacidad generando terribles congestionamientos vehiculares y permanentes accidentes de tránsito que dejan pérdidas humanas y materiales. Es por lo anteriormente expuesto que se hace necesaria la construcción de una Vía de Evitamiento que descongestione y evite el centro de la ciudad, de modo que los vehículos pesados de transporte interprovincial y viajes de larga distancia no pasen, por las principales calles y avenidas de la Ciudad, disminuyendo así el riesgo de accidentes de tránsito y los altos costos de operación vehicular.

2.5. Limitantes de la Investigación

Una de las principales limitaciones para este proyecto, ha sido la distancia en que se encuentra Abancay.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

3.1.1. Requerimientos

normatividad para la elaboración del presente trabajo:

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas Del American Society of Testing and materials (ASTM).

TABLA 1-. Normatividad aplicada en trabajo de suficiencia profesional.

Normativa	Descripción	Requerimiento a cumplir
AASHTO-93	Diseño de pavimento	CBR = 28.1%

TABLA 2.- Normativa y propósito aplicado para el estudio de suelos.

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	METODO AASHTO	ENSAYO ASTM	NORMA MTC	PROPOSITO DEL ENSAYO
Contenido de Humedad	Clasificación y Compactación	265	D 2216	MTC E108	Hallar el peso del agua en una masa dada de agua.
Análisis Granulométrico	Clasificación	T 88	D 422	MTC E 107	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Limite Liquido	Clasificación	T 89	D 4318	MTC E 110	Hallar el contenido de agua entre estados Liquido y Plástico.
Limite Plástico	Clasificación	T 90	D 4318	MTC E 111	Hallar el contenido de agua entre estados Plástico y semi sólido.
Proctor modificado	Compactación y Diseño de Espesores	T 180	D 1557	MTC E 115	Determinar la relación entre el contenido de Agua y Peso Unitario Seco.
CBR	Diseño de Espesores	T 193	D 1883	MTC E 132	Determinar la capacidad de carga que permite inferir el módulo resiliente.
Clasificación SUCS	Clasificación	-	D 2487	-	Determinar las propiedades mecánicas del suelo.
Clasificación AASHTO	Clasificación	-	D 3282	-	Determinar las propiedades mecánicas del suelo.

3.1.2. Cálculos estudios básicos

A. Estudio IMD (Índice Medio Diario).

En el estudio se realiza:

- Recopilación de la información;
- Tabulación de la información; y
- Análisis de la información y obtención de resultados.

Estimar la demanda de vehículos considerando sus características actuales y lo que estará disponible al finalizar, como base para determinar la infraestructura vial y utilizar estos resultados para determinar la mayoría de los beneficios asociados.

A.1. Determinación de Vehículos

En esta etapa se realizó una visita de inspección a la zona de trabajo, habiéndose realizado un recorrido de campo por el sector donde se va efectuar el estudio.

El conteo vehicular se realizó en forma continua durante 24 horas del día, considerando los siete días de la semana. Para cada uno de los tramos, y considerando todos los vehículos tanto en viajes de ida y vuelta (Entrada - Salida), todo el estudio se ha realizado seccionando en tramos homogéneos según el nivel de tráfico observado en la etapa de reconocimientotráfico observándose:

- ✓ Automovil
- ✓ Cmta. Pick Up
- ✓ Camioneta Rural
- ✓ Micro
- ✓ Omnibus 2E
- ✓ Omnibus 3E
- ✓ Camión 2E
- ✓ Camión 3E
- ✓ Camión 4E

B. Estudio de Diseño vial.

El presente estudio tiene como objetivo presentar los trabajos del Diseño del Pavimento Flexible para la construcción de la Vía de Evitamiento para la ciudad de Abancay, considerando una vía de una calzada de dos carriles (doble sentido) con características geométricas de acuerdo al tráfico proyectado (basado en los estudios de tráfico).

El punto de inicio del diseño vial corresponde a la intersección de la carretera Ruta Nacional 3S o actual Panamericana.

B.1 Norma de Diseño:

En el siguiente estudio se siguió lo dispuesto en las 'Directrices para el Diseño de Ingeniería de Carreteras - DG2001'.

Vehículos del Proyecto: Para efectos del eje de desarrollo se consideran dos tipos de vehículos: vehículos livianos o livianos y vehículos usados, los cuales se clasifican en remolques, semirremolques, camiones y buses.

- **El estudio de Diseño Vial** se diseñó usando un vehículo tipo Camión simple de 2 ejes, y es en base a ese vehículo que se definen los parámetros de dimensionamiento geométrico correspondiente.
- Clasificación de la vía: La proyección del IMDA al 2034 clasifica a la vía como una de 2da clase (entre 400 – 2000 veh/día).
- **Orografía:** La mayor parte de diseño cruza una orografía tipo 3 y 4.
- Para - Terreno: La mayoría de los diseños cubren terrenos de tipo 3 y 4.
- - A la hora de clasificar el perfil general se tiene en cuenta el peor de los casos, es decir terreno entre los tipos 3 y 4 (montañas).
- **Velocidad de Diseño:** Se define como la máxima velocidad segura y cómoda que se podrá mantener en un tramo determinado de la carretera. Cuando prevalezcan las condiciones de diseño.

TABLA 3.- velocidad de diseño por tramos

Tramo		Velocidad de diseño (km/h)	observaciones
0+000	7+200	30.00	Tramo 1
7+200	10+700	40.00	Tramo 2
10+700	12+820	50.00	Tramo 3

- Todos los elementos geométricos horizontales, de perfil y transversales, como el radio mínimo, la pendiente máxima, la distancia visual, la altura máxima, el ancho de carril y arcén, la anchura máxima, etc. Dependen de la velocidad

de diseño. - De acuerdo a las características topográficas más importantes del área del proyecto (tipos 3 y 4), se adopta la velocidad de diseño.

- Visibilidad: en cualquier lugar de la carretera, la visibilidad del usuario depende de la forma, el tamaño y la disposición de los elementos de diseño.

Se requiere un nivel mínimo de visibilidad para realizar varias operaciones con seguridad, según la velocidad del vehículo y el tipo de operación.

Considere la visibilidad para detenerse y pasar

C. Estudio De Trafico

En las estaciones proyectadas por el consultor y aprobadas por PROVIAS NACIONAL se realizan levantamientos de número y clasificación de vehículos, levantamientos de número de peatones y origen y destino, contabilidad de cargas y mediciones de velocidad.

ESTACION	UBICACIÓN	FORMATO DE APLICACIÓN
E1 (CONTEO)	Grifo Wari (Ruta PE-3S km, 771+500)	Conteo Vehicular y Peatonal
E2 (CONTEO)	Alt. Restaurant "La Cabañita" (Ruta PE-3S km 781)	Conteo Vehicular y Peatonal
E3 (CONTEO)	Cementerio "Puca Puca" (Via de evitamiento km 5+200)	Conteo Vehicular y Peatonal
E1 (O/D)	Grifo Wari (Ruta PE-3S km, 771+500)	Encuesta Origen y Destino, Preferencia Declaradas y Reveladas.
E2 (O/D)	Alt. Restaurant "La Cabañita" (Ruta PE-3S km 781)	Encuesta Origen y Destino, Preferencia Declaradas y Reveladas.
E1 (VELOCIDAD)	Grifo Wari (Ruta PE-3S km, 771+500)	Control de Velocidad
E2 (VELOCIDAD)	Alt. Restaurant "La Cabañita" (Ruta PE-3S km 781)	Control de Velocidad
E1 (CENSO)	Grifo Wari (Ruta PE-3S km, 771+500)	Censo de Cargas y Presión de Llantas

Teniendo en cuenta que el registro del vehículo se realiza de forma continua las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Para cada segmento y teniendo en cuenta todos los vehículos de ida y

vuelta (entrada y salida), todo el estudio se realiza dividiendo los niveles de tráfico observados en la fase de identificación en segmentos homogéneos.

C.1. Metodología

La metodología del Estudio comprende las siguientes fases:

Fase 1. Levantamiento De Información.

- Levantamiento y procesamiento de la información
- Control de Calidad

Fase 2. Descripción de la situación actual

- Descripción de los desplazamientos vehiculares
- Descripción del IMD y EAL
- Descripción de las encuestas Origen – Destino
- Descripción de la toma de Velocidades

Fase 3. Edición Del Estudio De Trafico

- Edición y Control de Calidad del Estudio de Trafico

C.1. 2 plan De Trabajo

El procesamiento en el sitio es realizado por topógrafos y coordinado por especialistas en tráfico que confirman el levantamiento y registran datos anormales. Supervisar estrictamente, verificar que la información recopilada se registre de acuerdo con los métodos y procedimientos establecidos, y resolver los problemas que puedan surgir durante las operaciones de campo. El conteo y clasificación del tráfico se realiza las 24 horas del día en tres (3) ubicaciones por semana.

Las encuestas de origen a destino y el conteo de asientos para dos (2) estaciones se realizan en una (1) estación.

Estudio Topográficos

Incluye un análisis detallado de la superficie de la Tierra en términos de sus características físicas, geográficas y geomórficas, así como patrones evolutivos y humanos. Recolectar datos para luego ejecutar planos que reflejen el mayor detalle y precisión del terreno

Trabajar con puntos de control: polígonos, líneas base, levantamientos topográficos y mapas brindan información sobre la posición horizontal y la elevación y son esenciales en la elaboración de planos de terreno.

D.1. Método Empleado.

Control Horizontal: El servicio efectuado consistió en la triangularización base GEO-04, con las Estaciones GPS Permanentes de Cusco (Cs01) y de Abancay (Ap01), para poder calcular, mediante software especializado, los valores de las Coordenadas Geodésicas, Coordenadas UTM, Altura Elipsoidal y Elevación Geoidal de dicha estación base.

Control Vertical: Tomando la altura aplicada al edificio toma la altura de todos los vértices que componen el polígono del proyecto.

Este nivel corresponde a la altura sobre el nivel del mar en el sistema absoluto con punto de partida el BM X-223 del IGM, ubicada en el local de SADAPAL en la intersección de la Av. Prado alto con la Av. Nuñez,

Este BM fue enlazado con los puntos Geodesicos y puntos de poligonal de apoyo, a través del GEO-03, desde donde se nivelo a los demás puntos monumentados.

- Análisis de los Puntos de Base de levantamiento, llámese Puntos GPS.
- Seccionamiento de la vía afirmada existente, cada 20m en tramo tangencial, y 10 m en curva.
- Relleno topográfico utilizado en el método de radiación.
- Elaboración de Gabinetes del modelo digital del terreno y de la planimetría.

D. Estudio De Mecánica De Suelos.

Los estudios de mecánica de suelos están diseñados con el propósito de investigar las propiedades del suelo, permitiendo la determinación de parámetros horizontales para la recuperación y/o restauración.

diseño de proyectos y apoyo a la construcción; Porque determina la resistividad y capacidad portante del suelo, la estratificación (capas de suelo que lo componen en profundidad) y el tipo de cimentación.

El levantamiento de suelos es un conjunto de actividades que permiten recopilar información sobre una topografía determinada para lograr una capacidad estructural adecuada y suficiente para soportar las cargas de diseño actuales y futuras.

E.1. Objetivo General

El propósito general de este estudio es determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo subyacente a lo largo de toda la longitud del bypass (12.840 km), que servirá como base para el diseño del pavimento.

E.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar los estudios de campo necesarios para determinar las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo.
- Desarrollo de perfiles estratigráficos del subsuelo basados en los resultados de varios tipos de pruebas de suelo.
- Identificar sectores con baja capacidad de apoyo que necesitan mejorar.
- Evaluar las condiciones físicas y mecánicas de potenciales carreras que cumplan con los requerimientos de la tarea laboral.
- Evaluar las fuentes de agua en el área del proyecto para uso en el sitio

E. Programas de trabajo e investigaciones realizadas.

Trabajos de campo: Su finalidad es explorar el subsuelo realizando pozos de sondeo, estos trabajos son.

- Identificación en línea
- Ejecución del tajo de prueba
- Recoger muestras alteradas

Equipos de laboratorio:

los equipos de Laboratorio utilizados son los siguientes.

TABLA. - 4 Equipos De Laboratorio Utilizados

ITEM	EQUIPO	SERIE N°	MARCA
1	Anillo de carga (CBR) 50 KN	753	-
2	Balanza mecánica 20 k.	-	Ohaus
3	Balanza electrónica 600 g.	7131122106	Ohaus
4	Balanza mecánica 311 g.	1813	Ohaus
5	Balanza electrónica 3 k.	7129332148	Ohaus
6	Balanza electrónica 30 k.	80031307682	Ohaus
7	Horno de temperatura gradual.	831034	Memme
8	Copa Casagrande con contador analógico.	989	Pinzuar
9	Anillo de carga (CBR) 6000 lbs.	1155-15-19712	ELE
10	Balanza electrónica 11k.	F1980	Sores
11	Balanza electrónica 30k.	80304225320	Ohaus
12	Balanza mecánica 2.610 g.	-	Ohaus
13	Balanza mecánica 2.610 g.	-	Ohaus

F. Ensayos de Laboratorio.

Las pruebas de laboratorio de rutina se realizan sobre muestras tomadas en campo, las pruebas que se realizaron se muestran a continuación:

- Análisis del tamaño de partícula por tamiz.
- humedad natural. - Límite de Waterberg (límite líquido, límite plástico, índice de elastómeros).

Clasificación de suelos según métodos SUCS y AASHTO. Tasa de Proctor versus índice de tolerancia de California (CBR).

G.1. Diseño De Pavimento

La sección se determina en función de su capacidad portante y de las propiedades físico-mecánicas de los materiales que componen la formación subyacente.

El objetivo principal es diseñar un paquete de estructuras viales con una vida útil de 20 años (dos fases) en base a las condiciones de cimentación existentes, considerando principalmente la capacidad portante de la plataforma y el flujo de tráfico esperado.

G.1. CBR.

El CBR de diseño se calcula como el CBR promedio representativo de las muestras obtenidas en esta sección de acuerdo con el método de diseño de AASHTO y como se especifica en el Manual de suelos y pavimentos de MTC. Se han excluido los valores extremos por encima y por debajo del rango de valores propios para obtener un valor de CBR promedio representativo.

G. Estudio de canteras.

Para la exploración de canteras, es necesario identificar depósitos de material o bancos de material, que contengan suelo adecuado y suficiente que cumpla con los requisitos especificados en el Código Técnico Vial MTC EG 200.

- **Exploración:** Reconocimiento de toda la zona comprendida en el trayecto de la vía, identificando materiales de diversas índoles.

- **Sondaje de exploración y excavación de calicatas:** Una vez identificado las canteras, se procede a efectuar se procede al sondeo de reconocimiento el cual nos permite estimar el volumen de los bancos.
- Se toman muestras para realizar los ensayos en Laboratorio.
- **Ensayos de laboratorio:** Las muestras tomadas fueron llevados a los distintos Laboratorios con la finalidad de establecer las características Físico-Mecánicas de los materiales encontrados.

H.1. Fuentes de agua.

Se idéntico tres (3) fuentes de agua en el tramo del proyecto, las mismas fueron seleccionadas considerando su accesibilidad, la longitud del acceso, facilidad para la extracción de agua y principalmente el flujo constante de presentan.

Las fuentes de agua que fueron identificas son las siguientes:

Fuente de Agua Quebrada km 12+200

Fuente de Agua Rio Pachachaca Acceso 19.4 km

Fuente de Agua Rio Mariño Acceso 5.3 km

<ul style="list-style-type: none"> • Contenido de Humedad
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Granulométrico
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación Unificada de Suelos (ASTHO)
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción Visual-Manual
<ul style="list-style-type: none"> • Densidad máxima y mínima
<ul style="list-style-type: none"> • CBR

Fuente: Expediente Técnico

H.1.3. Ubicación de canteras.

Para el Proyecto se ubicaron las Canteras que se indican a continuación:

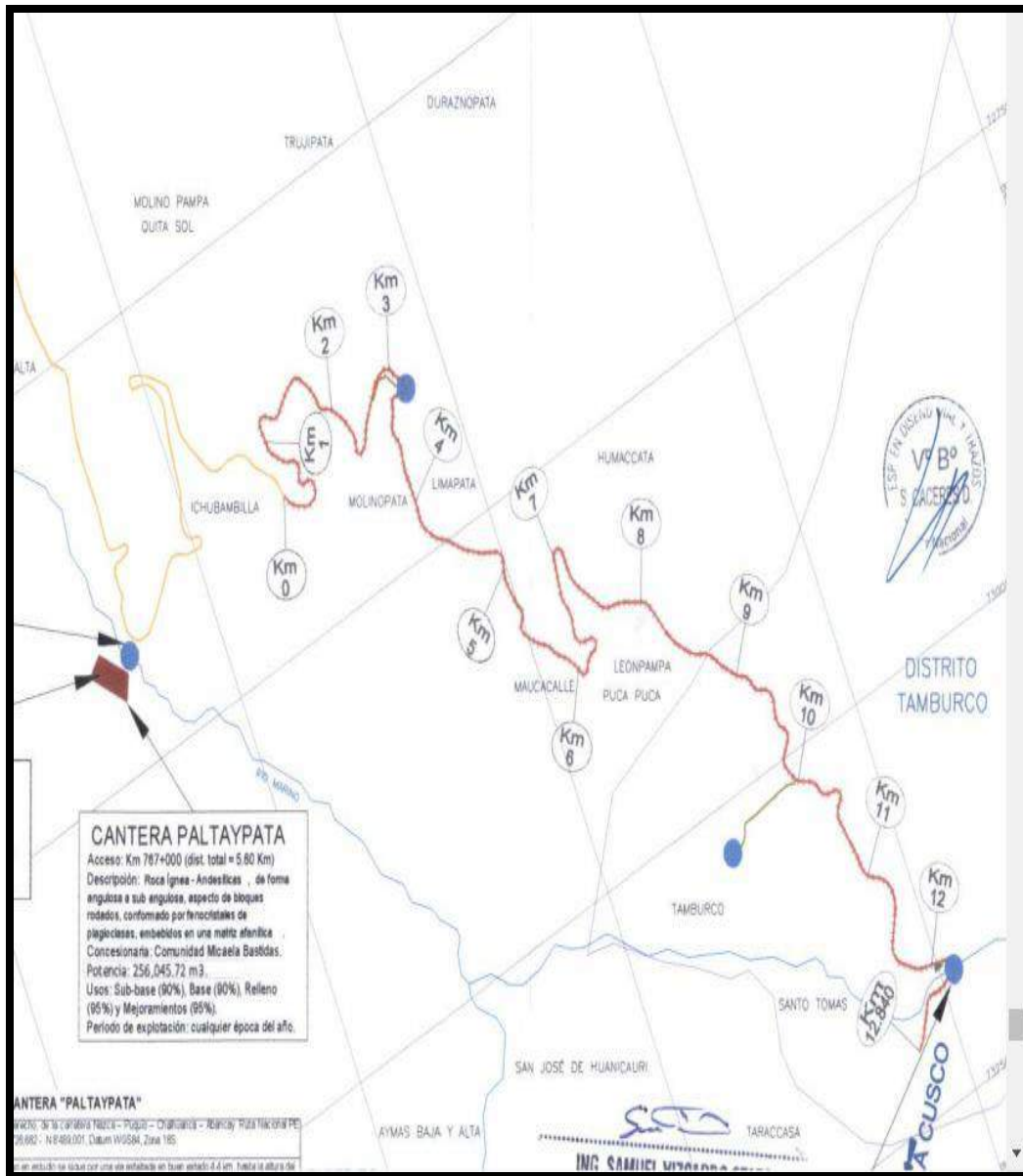


Ilustración 1.- Ubicación de calicatas

Fuente: Expediente Técnico

I. Estudios Socioambientales

Se realizan estudios socioambientales con el propósito de realizar un proyecto en armonía con el ambiente, y que este no se vea afectado gravemente, tomando medidas necesarias, El estudio de impacto ambiental es un tema amplio en las diferentes obras que se realizan para el bienestar de un lugar, tomando en cuenta diferentes puntos, y perspectivas logrando tener una imagen clara de las posibles pautas ha seguir para tener un impacto ambiental favorable, disminuyendo los impactos negativos.

I.1. Enfoque Conceptual del Estudio de Impacto Ambiental

Los proyectos son necesarios para el progreso de un país, y su crecimiento, mejora de vida de los pobladores, siempre y cuando se tenga en consideración el ambiente en el que se realizara el proyecto, logrado un interés no solo en proyecto si no también centrarse en los impactos que este tiene en el ambiente y su contaminación, y mediante ello planificando estrategias.

Se debe estudiar más el impacto ambiental para que se puedan tomar medidas preventivas para reducirlo.

Los estudios de impacto ambiental (EIA) y los estudios de impacto social (EIA) son herramientas modernas para orientar diversos proyectos hacia sus objetivos.

A la hora de desarrollar un estudio de impacto ambiental (EIA) se tienen en cuenta las siguientes etapas:

- ✓ Fase pre – gabinete:
- ✓ Fase de campo

- ✓ Fase de gabinete
- ✓ estudios Geológicos
- ✓ Fase de revisión de la información
- ✓ Fase de reconocimiento de campo
- ✓ Fase de definición del proyecto

J. Resultados

J.1. Resultados del Estudio IMD

El resultado del análisis efectuado nos llevó a determinar En los sectores de vías donde se apruebe utilizar los rellenos como subrasante. Se ha definido un tramo el cual se ha determinado en base a sus condiciones de capacidad de soporte y características físicas-mecánicas de los materiales que componen los estratos subyacentes.

El objetivo principal es desarrollar un paquete de construcción de carreteras con una vida útil de 20 años (en dos etapas), basado en las condiciones existentes de la cimentación, determinando la capacidad portante de la cimentación y el volumen de tráfico esperado como los principales factores de diseño. . Verifique el tráfico a lo largo de la ruta en dos puntos de control de vehículos:

- Estación E1 “Dv. Andahuaylas – Abancay”, con IMD de 1592 Vehículos.
- Estación E2 “Abancay – Curahuasi”, con IMD de 1548 Vehículos.

La Estación E1: indica que el mayor volumen vehicular se da en la tipología de vehículos ligeros (690 veh/día = 43.3%), le sigue el transporte público de pasajeros interurbanos (camionetas rurales y microbús en 497 veh/día (31.2%), los camiones unitarios y acoplados tienen 306 veh/día (19.2%).

La Estacion E2: mantiene una alta proporción de vehículos ligeros (1008 veh/día

= 65.1%), sin embargo, los camiones unitarios y acoplados ocupan el segundo lugar (232 veh/día = 15%). El tipo de vehículo ómnibus representa en los distritos 6.2 % y 6.1 %.

Tabla 5.- Resultados Del Censo Vehicular (Estación E-1: Grifo Wari)

DIA	FECHA	SENTIDO	VEHICULO LIVIANO						OMNIBUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			Auto	Station Magón	Pick panel	Upi Rural	C. Rural	Micro	2 ejes	3 ejes	2 ejes	3 ejes	4 ejes	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
LUNES	03/03/2014	ENTRADA	334	370	268	506	10	5	46	190	54	2	9	1	8	39	4	1	4	3	1854			
		SALIDA	355	423	241	496	11	6	41	216	61	21	0	4	10	41	1	0	2	7	1936			
		AMBOS	689	793	793	1002	21	11	87	406	115	23	9	5	18	80	5	1	6	10	3790			
MARTES	04/03/2014	ENTRADA	337	342	342	443	14	19	48	259	111	1	8	9	16	41	3	0	1	2	1897			
		SALIDA	327	370	370	463	21	11	48	236	95	0	1	8	13	19	1	1	0	1	1858			
		AMBOS	664	712	712	906	35	30	96	495	206	1	9	17	29	60	4	1	1	3	3765			
MIÉRCOLES	05/03/2014	ENTRADA	382	320	320	469	2	3	36	237	61	0	2	4	8	62	0	0	1	1	1822			
		SALIDA	376	387	387	458	15	31	42	244	85	6	5	9	15	36	0	1	1	0	1959			
		AMBOS	758	707	707	927	17	34	78	481	146	6	7	13	23	98	0	1	2	1	3781			
JUEVES	06/03/2014	ENTRADA	378	343	343	367	4	6	37	275	98	3	0	1	15	64	0	0	1	2	1869			
		SALIDA	365	395	395	486	17	9	55	262	93	4	2	2	11	59	2	2	2	1	2011			
		AMBOS	743	738	738	853	21	15	92	537	191	7	2	3	26	123	2	2	3	3	3880			
VIERNES	07/03/2014	ENTRADA	416	407	407	510	7	7	43	261	110	3	3	4	6	76	0	0	3	6	2146			
		SALIDA	416	468	468	492	13	17	41	279	13	3	0	4	11	71	0	1	1	7	2110			
		AMBOS	832	875	875	1002	20	34	84	540	123	6	3	8	17	147	0	1	4	13	4256			
SÁBADO	08/03/2014	ENTRADA	482	527	527	500	9	11	44	298	111	2	0	4	10	60	0	0	2	6	2352			
		SALIDA	445	578	578	509	15	20	47	268	112	8	1	5	4	52	1	0	3	3	2360			
		AMBOS	927	1105	1105	1009	24	31	91	566	223	10	1	9	14	112	1	0	5	9	4712			
DOMINGO	09/03/2014	ENTRADA	503	459	459	445	7	16	36	151	60	0	1	2	16	73	0	0	1	2	2026			
		SALIDA	535	507	507	513	10	10	61	162	66	6	1	2	13	73	0	0	4	3	2298			
		AMBOS	1038	966	966	958	17	26	97	313	126	6	2	4	29	146	0	0	5	5	4324			

Fuente: Expediente Técnico.

TABLA 6.- RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR (Estación E-2: Restaurant “La Cabañita”)

DIA	FECHA	SENTIDO	VEHICULO LIVIANO					OMNIBUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			Auto	Station Wagon	Pick Upipanel	C. Rural	Micro	2 ejes	3 ejes	2 ejes	3 ejes	4 ejes	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
LUNES	03/03/2014	ENTRADA	273	187	131	145	0	5	51	61	26	8	3	2	7	49	2	2	2	0	954
		SALIDA	355	423	241	496	11	6	41	216	61	21	0	4	10	41	1	0	2	7	1936
		AMBOS	628	610	372	641	11	11	92	2277	87	29	3	6	17	90	3	2	4	7	4890
MARTES	04/03/2014	ENTRADA	228	141	144	121	1	17	39	79	36	2	4	6	8	65	0	1	1	2	895
		SALIDA	232	156	127	124	0	15	39	50	24	0	2	4	12	48	0	1	1	2	837
		AMBOS	460	297	271	245	1	32	78	129	60	2	6	10	20	113	0	2	2	4	1732
MIÉRCOLES	05/03/2014	ENTRADA	243	163	164	104	1	26	44	53	21	1	2	2	15	45	0	0	1	0	885
		SALIDA	201	166	132	120	4	16	31	60	31	2	1	1	2	67	0	0	3	0	837
		AMBOS	444	329	296	224	5	42	75	123	52	3	3	3	17	112	0	0	4	0	1732
JUEVES	06/03/2014	ENTRADA	221	184	135	97	1	10	40	58	29	2	2	2	11	66	0	1	4	3	866
		SALIDA	216	202	140	112	0	14	37	44	37	1	0	0	16	57	6	1	4	3	890
		AMBOS	437	386	275	209	1	24	77	102	66	3	2	2	27	123	6	2	8	6	1756
VIERNES	07/03/2014	ENTRADA	227	196	137	103	0	7	39	57	33	4	2	3	12	58	0	1	3	4	886
		SALIDA	240	212	147	125	3	12	29	58	29	3	2	3	9	70	3	2	1	2	950
		AMBOS	467	408	284	228	3	19	68	115	62	7	4	6	21	128	3	3	4	6	1836

Fuente: Expediente Técnico

TABLA 7.- TRAFICO VEHICULAR PROMEDIO SEMANAL (Estación E-1: Grifo Wari)

SENTIDO	VEHICULO LIVIANO					OMNIBUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
	Auto	Station Wagon	Pick Upipanel	C. Rural	Micro	2 ejes	3 ejes	2 ejes	3 ejes	4 ejes	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
ENTRADA	405	395	263	463	8	10	41	239	86	2	5	4	11	59	4	1	2	0	1998
SALIDA	403	447	269	488	15	15	48	238	75	8	2	5	11	50	1	1	2	4	2082
AMBOS	808	842	532	951	23	25	89	477	161	10	7	9	22	109	5	2	4	4	4080

Fuente: Expediente Técnico

TABLA 8.- TRAFICO VEHICULAR PROMEDIO SEMANAL (Estación E-2: Restaurant “La Cabañita”)

SENTIDO	VEHICULO LIVIANO					OMNIBUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
	Auto	Station Wagon	Pick Upipanel	C. Rural	Micro	2 ejes	3 ejes	2 ejes	3 ejes	4 ejes	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
ENTRADA	264	238	159	124	2	14	44	64	30	3	2	3	10	60	2	1	2	0	1022
SALIDA	272	280	169	185	5	13	35	77	35	5	2	3	10	58	3	1	3	3	1159
AMBOS	536	518	328	309	7	27	79	141	65	8	4	6	20	118	5	2	5	3	2181

Fuente: Expediente Técnico

Los conteos de trafico obtenidos de la Encuesta Origen - Destino se validaron y procesaron en formato Excel, verificando la información obtenida en el campo de acuerdo a los términos de referencia fin de codificar y luego digitarlos.

Para convertir el volumen de trafico obtenido del conteo, en Indice Medio Diario (IMD), se utilizo la siguiente formula:

$$I.M.D. = \frac{5VDL + VS + VD}{7} \times F.C.$$

TABLA 9.- TRAFICO VEHICULAR PROMEDIO SEMANAL (Estación E-3:)

SENTIDO	VEHICULO LIVIANO					OMNIBUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
	Auto	Station Wagon	Pick Upipanel	C. Rural	Micro	2 ejes	3 ejes	2 ejes	3 ejes	4 ejes	2S2	2S3	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
ENTRADA	26	60	11	4	0	0	0	6	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	112
SALIDA	21	36	8	4	1	1	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
AMBOS	47	96	19	8	1	1	0	11	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	192

Fuente: Expediente Técnico

Donde:

VDL = Promedio de Volumen de tránsito de días laborables.

VS = Volumen de tránsito de sábados.

VD = Volumen de tránsito del domingo.

F.C. = Factor de corrección estacional.

J.1.2 Factor de Corrección:

Un factor de ajuste estacional es un valor diseñado para suavizar los cambios en el tráfico a lo largo del año, incluidos eventos como días festivos, horario escolar y eventos generales que ocurren regularmente durante todo el año.

Los factores de corrección estacional (o también llamados factores de expansión) para el ajuste de la contabilidad periódica se determinan mediante estaciones de conteo continuo o estaciones de conteo de control (por ejemplo, peajes). Para determinar el Factor de Corrección Estacional (F.C.) se utilizó el número de

vehículos obtenido de los datos mensuales anuales de 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013 de la plaza de peaje Pichirhua ubicada cerca del área del proyecto.

Factor de Corrección Estacional Peaje Pichirhua (Mes de Marzo)

Vehículos ligeros

AÑO	FACTOR DE CORRECCIÓN
2009	1.050760845
2010	0.962050322
2011	1.199606327
2012	1.21125299
2013	0.913767481
PROMEDIO	1.067487593

Fuente: Expediente Técnico

Factor de Corrección Estacional Peaje Pichirhua (Mes de Marzo)

Vehículos pesados

TABLA 10.- FACTOR DE CORRECCION

AÑO	FACTOR DE CORRECCIÓN
2009	1.043579627
2010	0.944029851
2011	1.0727566189
2012	1.0760965667
2013	0.894443379
PROMEDIO	1.006181123

Fuente: Expediente Técnico

K. Resultados del Estudio Topográfico

El Posicionamiento Satelital GPS se realiza formando una POLIGONAL GEODESICA con hitos monumentados. En este caso se ubicaron 8 puntos geodésicos, que forman tres tramos. Cada tramo comprende un par de puntos de partida y otro un par de puntos de llegada, con una logitud promedio de 4.5 km, obteniendo los valores de las coordenadas Topográficas:

TABLA 11.- Bases Topográficas

PUNTO GEODESICO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		
	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
GEO – 04	13°37'42.93187"S	72°53'42.77570"W	2547.767
GEO – 01	13°38'27.64019"S	72°54'13.84551"W	2319.084
GEO – 02	13°38'23.18653"S	72°54'07.08658"W	2343.078
GEO – 03	13°37'47.61114"S	72°53'44.59112"W	2531.696
GEO – 05	13°36'56.83314"S	72°52'58.16737"W	2743.761
GEO – 06	13°36'52.91538"S	72°52'53.72861"W	2760.983
GEO – 07	13°36'22.47736"S	72°51'27.70928"W	2790.162
GEO – 08	13°36'23.11078"S	72°51'19.25035"W	2822.149

Fuente: Expediente Técnico.

TABLA 12.- COORDENADAS UTM GEODESICAS

PUNTO GEODESICO	COORDENADAS UTM			FACTOR DE ESCALA	
	NORTE	ESTE	ELEVACION	TOPOGRAFIA A UTM	UTM A TOPOGRAFIA
GEO – 04	8'492,363.121	7227703,449	2506.869	1.000158451	0.999841574
GEO – 01	8490996.934	726757.538	2278.244	1.000127884	0.999872132
GEO – 02	8491132.078	726961.904	2302.225	1.000130502	0.999869515
GEO – 03	8492219.760	727647.627	2490.801	1.000156244	0.999843781
GEO – 05	8493768.488	729056.859	2702.772	1.000181558	0.999818475
GEO – 06	8493887.753	729191.358	2719.986	1.000183498	0.999816535
GEO – 07	8494800.745	731785.795	2748.986	1.000176842	0.999826749
GEO – 08	8494779.034	732039.955	2780.954	1.000176842	0.999823189

Fuente: Expediente Técnico.

TABLA 13.- COORDENADAS UTM TOPOGRAFICAS.

PUNTO GEODESICO	COORDENADAS TOPOGRAFICAS		
	NORTE	ESTE	ELEVACION
GEO – 04	8´492,363.121	727703.449	2506.869
GEO – 01	8490996.717	726757.389	2278.244
GEO – 02	8491131.882	726961.787	2302.225
GEO – 03	8492219.737	727647.619	2490.801
GEO – 05	8493768.71	729057.073	2702.772
GEO – 06	8493887.994	729191.595	2719.986
GEO – 07	8494801.131	731786.443	2748.986
GEO – 08	8494779.417	73040.643	2780.954

Fuente: Expediente Técnico.

Tabla 14.-Cotas Poligonales de Apoyo

1	8491058.224	726802.687	2282.367	P-1
2	8491122.402	726760.518	2286.844	P-2
3	8491137.611	726687.683	2289.797	P-3
4	8491024.395	726614.047	2300.171	P-4
5	8491071.005	726517.713	2387.928	P-5
6	8490916.719	726408.084	2318.538	P-6
7	8490860.452	726325.706	2323.410	P-7
8	8490840.213	726109.149	2335.186	P-8
9	8490943.020	726172.008	2347.462	P-9
10	8491024.314	726168.151	2350.728	P-10
11	8491177.536	726052.388	2362.139	P-11
12	8491276.390	726039.727	2368.689	P-12
13	8491384.892	726291.224	2387.909	P-13
14	8491565.458	726519.877	2397.728	P-14
15	8491566.405	726723.693	2413.053	P-15
16	8491820.814	726486.214	2438.948	P-16
17	8491900.086	726714.546	2453.574	P-17
18	8491935.730	727137.423	2475.953	P-18
19	8491905.078	727319.859	2470.331	P-19
20	8491974.091	727430.973	2472.767	P-20
21	8492447.411	727940.282	2508.440	P-21
22	8492495.928	728134.561	2522.509	P-22
23	8492470.61 O	728227.461	2526.960	P-23
24	8492459.764	728292.847	2528.098	P-24
25	8492660.782	728504.477	2549.735	P-25

26	8492831.523	728721.113	2572.965	P-26
27	8492879.659	728776.078	2578.197	P-27
28	8493039.921	728717.400	2655.897	P-28
29	8492927.457	728630.885	2605.998	P-29
30	8492875.687	728609.323	2607.370	P-30
31	8492847.891	728545.533	2606.818	P-31
32	8492876.156	728308.492	2615.053	P-32
33	8492872.192	728241.187	2619.659	P-33
34	8492907.290	728051.567	2630.123	P-34
35	8492980.998	727987.563	2637.767	P-35
36	8492960.123	728090.652	2655.897	P-36
37	8492984.610	728194.936	2654.925	P-37
38	8493035.919	728293.851	2655.609	P-38
39	8493185.879	728492.577	2667.334	V

40	8493354.204	728535.869	2679.474	P-40
41	8493428.278	728585.322	2684.156	P-41
42	8493498.047	728620.574	2686.744	P-42
43	8493541.073	728723.406	2691.263	P-43
44	8493582.549	728744.971	2697.855	P-44
45	8493616.090	728798.310	2701.261	P-45
46	8493634.410	728865.177	2697.984	P-46
47	8493668.156	728927.401	2699.408	P-47
48	8493694.767	728956.192	2705.434	P-48
49	8493785.520	729036.538	2708.241	P-49
50	8493934.430	729179.042	2726.789	P-50
51	8494086.627	729361.689	2747.471	P-51
52	8494105.204	729428.025	2739.997	P-52
53	8494221.091	729535.677	2742.062	P-53
54	8494339.501	729737.672	2757.898	P-54
55	8494303.490	729801.053	2759.508	P-55
56	8494361.383	729898.793	2770.267	P-56
57	8494247.813	730018.422	2761.240	P-57
58	8494322.605	730175.498	2759.921	P-58
59	8494442.179	730215.938	2767.532	P-59
60	8494502.409	730354.285	2772.292	P-60
61	8494552.807	730556.090	2775.973	P-61
62	8494587.830	730746.792	2773.449	P-62
63	8494632.254	730911.420	2768.101	P-63
64	8494662.995	730956.01	2762.093	P
65	8494799.463	731045.71	2762.241	P

66	8494755.267	731271.14	2774.040	P
67	8494717.575	731351.34	2775.278	P
68	8494670.573	731418.24	2774.436	P
69	8494683.073	731549.23	2778.269	P
70	8494873.917	731656.94	2784.205	P
71	8494927.680	731670.56	2785.979	P
72	8495048.318	731711.91	2778.470	P
73	8495037.547	731766.25	2767.871	P
74	8494929.048	731789.56	2758.066	P

Fuente: Expediente Técnico.

L. Resultados de Estudio de Canteras y Fuentes de Agua.

La metodología de exploración fue mediante prospecciones a cielo abierto (calicata o trinchera), razón de tres (3) por hectárea trayendo material para su posterior análisis en Laboratorio.

Se ubicó dos canteras disponibles en la zona, los mismos que fueron analizados en Laboratorio. A partir de los resultados obtenidos se definió las siguientes canteras y el tipo de uso.

CANTERA	USOS	PROPIETARIOS
Cantera Paltaypata	Relleno, Mejoramiento, Sub Base y Base Granular.	Comunidad Micaela Bastidas
Rio Pachachaca	Relleno, Mejoramiento, Sub Base y Base Granular, Concreto Asfáltico en Caliente, Concreto de Cemento Portland.	Municipalidad Distrital de Pichirhua.

Fuente: Expediente Técnico

L.1. Identificación de Fuentes de Agua

Obtener una muestra representativa de la fuente de agua más cercana al proyecto, verificar su calidad mediante la realización de pruebas químicas de laboratorio; del mismo se determina que cumplen con las especificaciones técnicas del MTC para la producción de concreto hidráulico y la formación de terraplenes y capas granulares.

NOMBRE	PROGRASIVA	LONGITUD DE ACCESO	LADO	USOS	CAUDAL	REGIMEN
Quebrada km. 12+200	Km. 12+200	0km.	Derecho	Concreto Hidráulico y Conformación de capas Granulares	Regular	Permanente
Rio Pachachaca	-	19.5km.	Derecho	Concreto Hidráulico y Conformación de capas Granulares	Regular	Permanente
Rio Mariño	-	5.3km.	Derecho	Concreto Hidráulico y Conformación de capas Granulares	Regular	Permanente


Fuente: Expediente Técnico

M.1. Resultados de Mecánica de Suelos.

Se realizaron un total de 78 calicatas, de las cuales se identificaron 114 muestras de suelo y se enviaron al laboratorio para su análisis de acuerdo con la normativa vigente descrita en el Manual de Ensayos de Materiales Viales del MTC (EM 2000) o su reglamento. Estándares equivalentes a ASTM y AASHTO.

Los siguientes resultados de muestra para el pozo de prueba km 06+900 se muestran a continuación

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY, DEPARTAMENTO DE APURIMAC						
UBICACION	Km. 0+900		M-1		M-2		M-3
CALCATA	C-37	SUCS	GM-GC	SUCS	-	SUCS	-
		AASHTO	A-2-4(0)	AASHTO	-	AASHTO	-
PROFUNDIDAD (m)	1.50m	LL	23.1	LL	-	LL	-
		LP	4.9	LP	-	LP	-
		PROF.	0.95-1.50m	PROF.	-	PROF.	-
DATOS	SIMBOLOGIA	SUCS	AASHTO	N° MUESTRA	DESCRIPCION		
0.00		GM-GC	A-2-4(0)	M-1	GRAVA ARCILLOSA CON LIMO. ESTRATO CONFORMADO POR MATERIAL GRANULAR SUB-ANGULAR CON ARENAS ARCILLO-LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD COLOR BEIGE. ESTADO NATURAL DENSO. CONTENIDO DE HUMEDAD 8.5%		
0.05							
0.10							
0.15							
0.20							
0.25							
0.30							
0.35							
0.40							
0.45							
0.50							
0.55							
0.60							
0.65							
0.70							
0.75							
0.80							
0.85							
0.90							
0.95							
1.00							
1.05							
1.10							
1.15							
1.20							
1.25							
1.30							
1.35							
1.40							
1.45							
1.50							



Fuente: Expediente Técnico

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

GRANULOMETRIA (ASTM D-422 / AASHTO T-88 / MTC E-107)

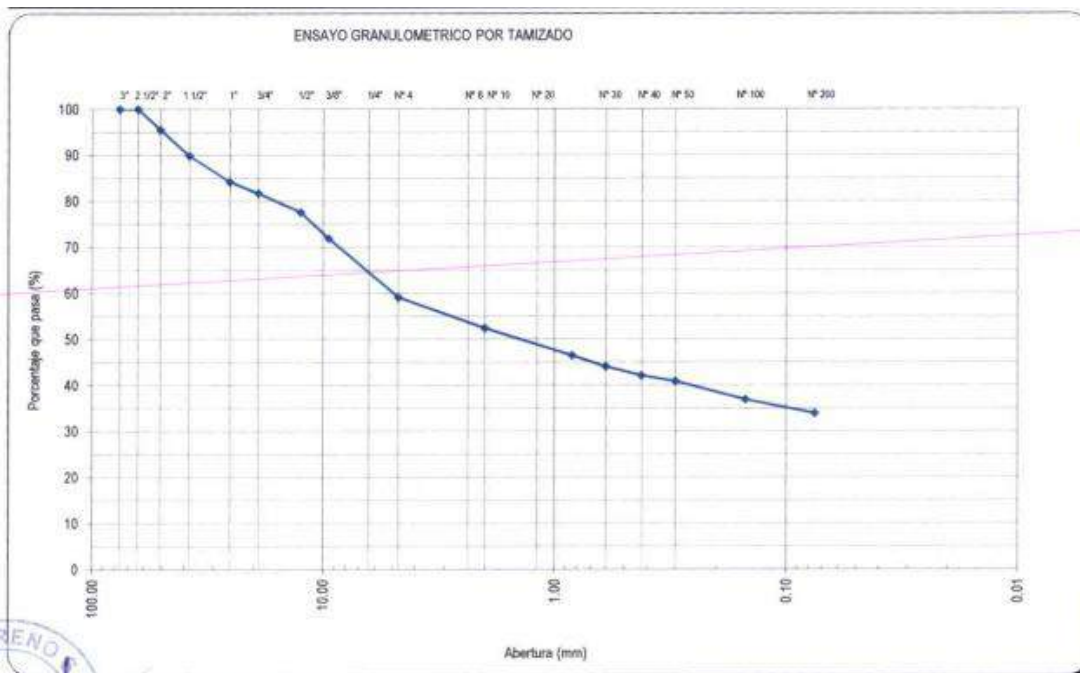
PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY, DEPARTAMENTO DE APURIMAC

PROGRESIVA : Km. 6+900 N° DE REGISTRO : EA/VM/037

CALICATA : C-37 FECHA : Mar-14

MUESTRA : M-1 PROFUNDIDAD : 0.00-1.50m

TAMIZ	ABER. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% PASA	ESPECIFICACION	CARACT. FÍSICAS - MECÁNICAS
3"	76.200						LIMITE LIQUIDO : 23.1 %
2 1/2"	63.500				100.0		LIMITE PLASTICO : 18.2 %
2"	50.800	253.0	4.5	4.5	95.5		INDICE PLASTICO : 4.9 %
1 1/2"	38.100	317.0	5.6	10.1	89.9		HUM. NATURAL : 8.5 %
1"	25.400	320.0	5.7	15.8	84.2		CLASF. AASHTO : A-2-4(0)
3/4"	19.050	143.0	2.5	18.3	81.7		CLASF. SUCS : GM-GC
1/2"	12.500	231.0	4.1	22.4	77.6		M.D.S. : 2.113
3/8"	9.500	320.0	5.7	28.1	71.9		O.C.H. : 7.72
1/4"	6.350	405.0	7.2	35.2	64.8		CBR AL 100% M.D.S. : 38.4
N° 4	4.750	321.0	5.7	40.9	59.1		CBR AL 95% M.D.S. : 27.8
N° 8	2.360	46.7	5.5	46.4	53.6		
N° 10	2.000	9.7	1.2	47.6	52.4		DATOS ADIC.
N° 16	1.190	33.4	4.0	51.5	48.5		
N° 20	0.840	16.8	2.0	53.5	46.5		
N° 30	0.600	20.4	2.4	55.9	44.1		
N° 40	0.420	16.7	2.0	57.9	42.1		
N° 50	0.300	10.3	1.2	59.1	40.9		
N° 100	0.150	33.4	4.0	63.1	36.9		PESOS INICIALES
N° 200	0.075	25.7	3.0	66.1	33.9		PESO TOTAL : 5645.0 gr
< N° 200		286.9	33.9	100.0			PESO FINO : 500.0 gr



Fuente: Expediente Técnico

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90 / MTC E-110, E-111)

PROYECTO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY, DEPARTAMENTO DE APURIMAC

PROGRESIVA : Km. 6+900 **N° DE REGISTRO** : EAVM/037

CALICATA : C-37 **FECHA** : Mar-14

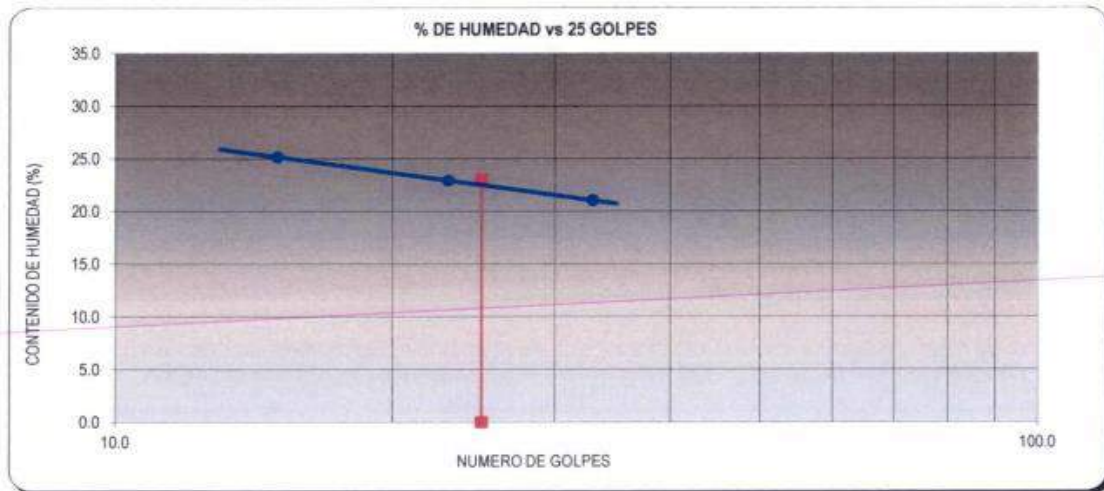
MUESTRA : M-1 **PROFUNDIDAD** : 0.00-1.50m

LIMITE LIQUIDO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89 / MTC E-110)

N° TARRO	7	32	1
TARRO + SUELO HUMEDO	39.61	38.45	37.85
TARRO + SUELO SECO	35.79	35.19	34.87
AGUA	3.82	3.26	2.98
PESO DEL TARRO	20.61	20.96	20.71
PESO DEL SUELO SECO	15.18	14.23	14.16
% DE HUMEDAD	25.16	22.91	21.05
N° DE GOLPES	15	23	33

LIMITE PLASTICO (ASTM D-4318 / AASHTO T-90 / MTC E-111)

N° TARRO	9	36
TARRO + SUELO HUM.	28.51	28.73
TARRO + SUELO SECO	27.42	27.56
AGUA	1.09	1.17
PESO DEL TARRO	21.38	21.17
PESO DEL SUELO SECO	6.04	6.39
% DE HUMEDAD	18.05	18.31



LIMITES DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	: 23.1
LIMITE PLASTICO (%)	: 18.2
INDICE PLASTICO (%)	: 4.9

OBSERVACIONES

Fuente: Expediente Técnico

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

HUMEDAD (ASTM D-2216 / MTC E-108 -2000)

PROYECTO	ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY, DEPARTAMENTO DE APURIMAC		
PROGRESIVA	: Km. 6+900	N° DE REGISTRO	: EA/VM/037
CALICATA	: C-37	FECHA	: Mar-14
MUESTRA	: M-1	PROFUNDIDAD	: 0.00-1.50m

% HUMEDAD		
N° TARRO	*	*
SUELO HUMEDO	637.74	652.15
SUELO SECO	585.25	603.32
AGUA	52.49	48.83
PESO DEL TARRO	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	585.25	603.32
% DE HUMEDAD	8.97	8.09
HUMEDAD PROM. (%)	8.5	

Fuente: Expediente Técnico

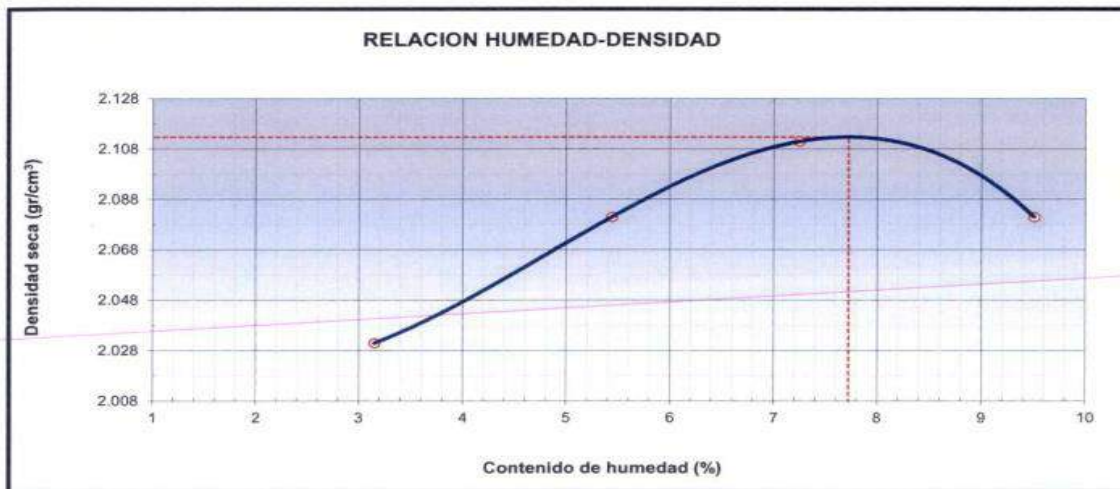
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557 / AASHTO T-180 / MTC E-115)

TRAMO	ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY, DEPARTAMENTO DE APURIMAC		
PROGRESIVA	: Km. 06+900	FECHA	: 22/03/2014
CALICATA	: C-37		
MUESTRA	: M-1		

METODO C

DESCRIPCION DEL ENSAYO	Nº	1	2	3	4	
Peso suelo + molde	gr	10656	10864	11011	11043	
Peso molde	gr	6250	6250	6250	6250	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4406	4614	4761	4793	
Volumen del molde	cm ³	2103	2103	2103	2103	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.095	2.194	2.264	2.279	
Recipiente N°		0.0	0.0	0.0	0.0	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	465.4	550.6	500.4	474.7	
Peso del suelo seco + tara	gr	451.2	522.2	466.6	433.5	
Tara	gr	0.0	0.0	0.0	0.0	
Peso de agua	gr	14.2	28.4	33.8	41.2	
Peso del suelo seco	gr	451.2	522.2	466.6	433.5	
Contenido de agua	%	3.15	5.44	7.25	9.51	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.031	2.081	2.111	2.081	
				Densidad máxima (gr/cm ³)		2.113
				Humedad óptima (%)		7.7



Fuente: Expediente Técnico

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (ASTM D-1883 / AASHTO T-193 / MTC E-132)

TRAMO	:	ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY, DEPARTAMENTO DE APURIMAC	FECHA	:	22/03/2014
PROGRESIVA	:	Km. 06+900			
CALICATA	:	C-37			
MUESTRA	:	M-1			

COMPACTACION

Molde N°	13		14		15	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		12	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12699	12800	11619	11718	11170	11269
Peso de molde (g)	7981	7981	7092	7092	6886	6886
Peso del suelo húmedo (g)	4718	4819	4527	4626	4284	4383
Volumen del molde (cm ³)	2075	2075	2085	2090	2070	2076
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.274	2.322	2.171	2.219	2.069	2.102
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	485.1	4818.5	453.0	4625.6	435.3	4382.7
Peso suelo seco + tara (g)	451.2	4388.6	422.5	4222.0	405.6	3991.8
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	33.89	429.9	30.50	403.6	29.73	390.9
Peso de suelo seco (g)	451.2	4388.6	422.5	4222.0	405.6	3991.8
Contenido de humedad (%)	7.5	9.8	7.2	9.6	7.3	9.8
Densidad seca (g/cm ³)	2.115	2.115	2.025	2.021	1.928	1.923

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/03/2014	12:11	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0
23/03/2014	13:01	24	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	2.000	0.051	0.0
24/03/2014	13:41	48	0.000	0.000	0.0	1.000	0.025	0.0	10.000	0.254	0.2
25/03/2014	14:21	72	0.000	0.000	0.0	10.000	0.254	0.2	14.000	0.305	0.3

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		(kN)	kg	kg	%	(kN)	kg	kg	%	(kN)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		1.234	125.9			0.950	96.8			0.633	64.6		
1.270		2.304	234.9			1.772	180.7			1.181	120.5		
1.905		4.150	423.1			3.192	325.5			2.128	217.0		
2.540	70.455	5.498	560.6	537.1	38.7	4.229	431.2	410.4	29.6	2.819	287.5	277.7	20.0
3.810		7.480	762.8			5.810	592.5			4.050	413.0		
5.080	105.68	10.289	1049.2	1030.7	49.5	8.120	828.0	821.9	39.5	5.620	573.1	571.2	27.4
6.350		11.918	1215.3			10.250	1045.2			7.120	726.0		

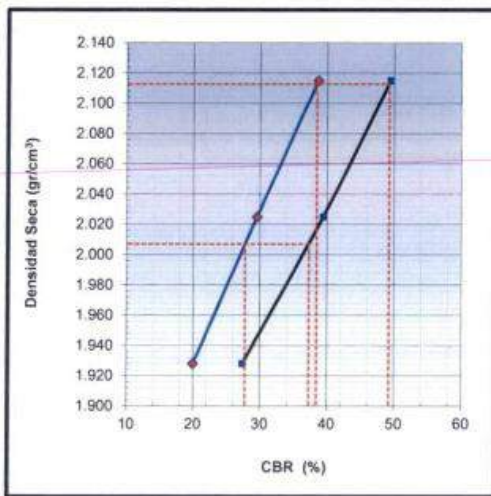
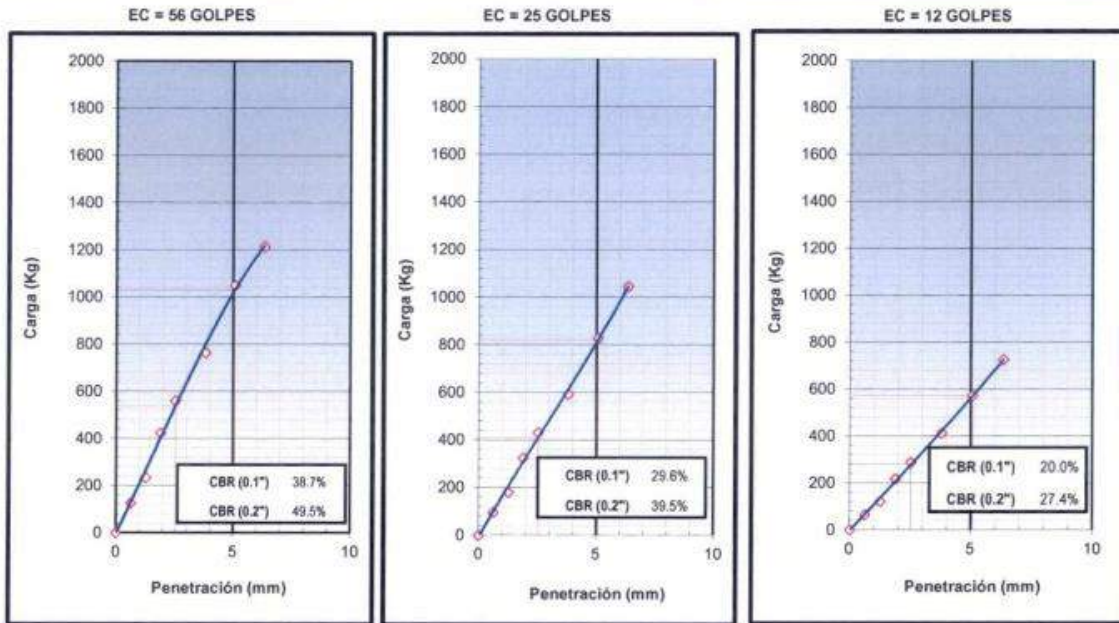
Fuente: Expediente Técnico

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (ASTM D-1883 / AASHTO T-193 / MTC E-132)

TRAMO : ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY, DEPARTAMENTO DE APURIMAC
 PROGRESIVA : Km. 06+900
 CALICATA : C-37
 MUESTRA : M-1
 FECHA : 22/03/2014

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.113
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 7.7
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.007

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1": 38.4	0.2": 49.2
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1": 27.8	0.2": 37.3

RESULTADOS:

C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1" =	38.4 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1" =	27.8 (%)

OBSERVACIONES:

Fuente: Expediente Técnico

N. Ensayos de Laboratorio

Los trabajos de mecánica de suelos para analizar las condiciones mecánicas del suelo de la subrasante, se resumen en lo siguiente:

N° de Calicatas : 78

N° de muestras : 114

Ñ. ensayos de mecánica de suelos:

Se ejecutaron los “Pozo a cielo abierto” o calicata (MTC E 101-2000) cada una alternando a 200m a una profundidad de 1.50m.

Se ejecutaron 78 calicatas, de los cuales se han identificado 114 muestras de suelos.

Los trabajos se ejecutaron por personal calificado debidamente implementados con sus equipos de seguridad.

Las muestras se analizaron en el Laboratorio bajo la supervisión del ingeniero Especialista de Suelos y Pavimentos y técnicos de Laboratorio.

Parámetros de Diseño

Periodo de Diseño

De acuerdo a lo señalado en los TdR se tienen los siguientes periodos de diseño.

- 10 años (una etapa)
- 20 años (una etapa)
- 20 años (dos etapas, 10 años y de 10 a 20 años)

O. Trafico de Diseño

De acuerdo al estudio de trafico efectuado, el total de ejes equivalentes a 18 kips.

Se muestra en el siguiente cuadro:

Estación N°	1	2
ESAL (20 AÑOS)	1.06 E+07	9.84 E+06

Fuente: Expediente Técnico

Los datos de ESAL corresponden al estudio de tráfico.

Para el Diseño de Pavimento se considera el máximo trafico registrado en las dos estaciones, esto es :

Estación N°	1
ESAL (20 AÑOS)	1.06 E+07

Fuente: Expediente Técnico

O.1. Método de Diseño ASSHTO – 93

El método de 1993 de la Asociación Estadounidense de Oficiales de Transporte y Autopistas Estatales (AASHTO, por sus siglas en inglés) requiere que la construcción del pavimento cumpla con un número de diseño específico basado en el siguiente cálculo:

• volumen de tráfico que cruza la carretera en un determinado número de años (período de diseño).

- resistencia del suelo que soporta el pavimento.
- El nivel de servicio requerido por la vía al inicio y al final de su operación.

Perdida de Serviciabilidad (PSI)

Los factores que se tienen en cuenta para fijar la serviciabilidad inicial y final, son los siguientes:

El índice de servicio inicial (PSI_i) de la sección experimental AASTHO fue de 4,2 para pavimento flexible y de 4,5 para pavimento duro.

El índice de servicio final (PSI_f) corresponde al índice más bajo permitido antes de la reparación o reconstrucción. Para pavimentos flexibles se empleará el PSI_f = 2.0

CBR de diseño

El CBR de diseño se calcula a partir de la investigación del suelo y se determina como el valor de CBR representativo para las muestras obtenidas en esta sección de acuerdo con el método de diseño de AASHTO y la orientación del Manual de suelos y pavimentos de TCM. Con el fin de obtener valores representativos para los valores CBR indicados, se excluyeron los valores extremos por encima y por debajo del rango de valores específicos del sector. Diseño CBR: 28,1%

La categoría base corresponde a S4 (muy buena subrasante), ya que el CBR especificado para la estructura está entre 20% y 30%, como se muestra en la tabla:

Tabla 15 Categoría De La Subrasante.

Categoría de Subrasante	CBRdiseño
S ₀ : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% a CBR < 6%
S ₂ : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S ₃ : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% a CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Expediente Técnico

O.1.2. Módulo Resiliente

Las ecuaciones relevantes recomendadas en la sección de Suelos y Pavimentos del Manual de Carreteras se utilizarán para los cálculos del módulo de elasticidad.

$MR = 2555 \times CBR^{0,64}$ para todos los suelos.

UBICACIÓN	CBR Diseño	Mr
VIA DE EVITAMIENTO	28.1	21.605

Fuente: Expediente Técnico

O.1.2.3 Diseño del pavimento

Con los parámetros asumidos se ha procesado a realizar el diseño del pavimento.

Periodo de Diseño a 20 años.

MATERIAL	ESAL	PERIODO DE DISEÑO (años)	% R	ZR	So	ΔSI	Mr (psi)
Subrasante	1.06E+07	20.00	90%	-1.282	0.45	2.2	21.605

DESCRIPCION	SN	EC. <<<<<<0 SOLUCIÓN
EC. Subrasante	3.28	-0.00009

NUMERO ESTRUCTURAL
SN=a1xD1+a2xD2m2+a3xD3xm3

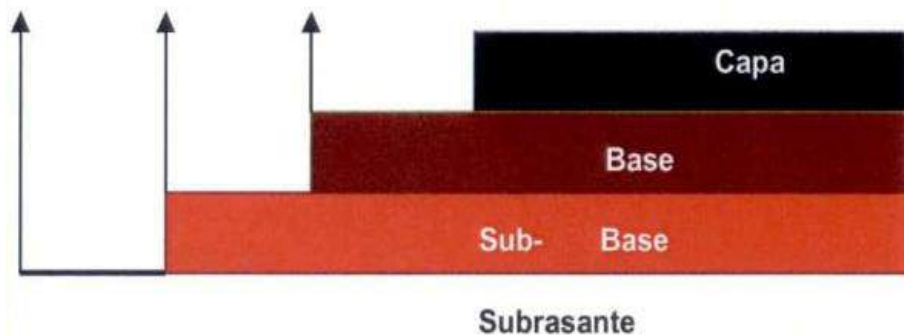
MATERIAL	ai	mi
Mezcla Asfáltica	0.42	1
Base Granular	0.14	1
Sub Base Granular	0.12	1

Metodo Convencional

POSIBLES SOLUCIONES	SOLUCIONES (pulgadas)				
	Capas	Capas	Capas	Capas	Capas
SN	3.36	0	0	0	0
MAC	4				
BASE	6				
SUBBASE	7				

CONCLUSION

MAC (Capa)	10.0 cm
BASE GRANULAR	15.0 cm
SUBBASE	18.0 cm



O.1.2.3.4. Pre Diseño De Mezcla Asfáltica En Caliente (Mac)

La mezcla asfáltica en caliente de diseño se agrega combinando los agregados en las proporciones exactas que se describen en las tarifas. Las proporciones relativas de estos materiales determinan las propiedades físicas de la mezcla y, en última instancia, su desempeño como recubrimiento terminado, como se muestra en la tabla:

TABLA 16.- PRE DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (MAC)

PROPUESTAS DE DISEÑO	
VALORES TEORICOS ESPERADOS	
PARAMETROS MARSHALL	
% Cemento Asfaltico	6
Estabiilidad (kg)	1030
Flujo (mm)	3.8
Peso Unitario (gr/cm ³)	2.386
% Vacios Llenados C.A.	78
Estabilidad / Flujo (kg/cm)	2.711

Fuente: Expediente Técnico

Se debe utilizar cemento bituminoso tipo PEN 85/100 para la producción de mezcla asfáltica y betún líquido MC-30 para la imprimación. Se debe utilizar emulsión tipo CRS-2 al aplicar TSB.

El tipo de cemento asfaltico ha sido determinado en base a la temperatura media mensual, teniendo en cuenta que la vía se desarrolla por debajo de los 3,000 m.s.n.m.

A partir de la determinación del valor Relativo de Soporte (CBR) compuesto en los puntos de exploración se definió el CBR de diseño aplicando el criterio de promedios propuestos por la metodología AASHTO.

Los valores de diseño finales son:

CBR diseño (%)	Mr diseño (psi)
28.1	21,605

Fuente: Expediente Técnico

Los números de eje de diseño equivalente (ESAL) se calculan a partir de la información de la encuesta de tráfico agregada (IMD por tipo de vehículo y tasa de crecimiento).

El Numero de Ejes Equivalentes de Diseño (ESAL) es:

Estación N°	ESAL
ESAL (20 AÑOS)	1.06 E+07

Fuente: Expediente Técnico

Se ha efectuado el diseño del pavimento flexible para el periodo de 20 años en una y dos etapas, empleando la metodología AASHTO 1993.

20 AÑOS (una sola etapa)

CAPA	ESPESOR (pulgadas)
Carpeta Asfaltca	4
Base Granular	6
Sub Base Granular	7

Fuente: Expediente Técnico

La estructura de pavimento ha sido diseñada considerando las variables de tráfico, materiales y condiciones climáticas propias de la zona.

En el diseño de grosor, la ubicación de la mezcla de asfalto térmico de acuerdo con la temperatura anual promedio se define en esta mezcla de mezcla de asfalto térmico como superficie rodante. Esta mezcla usa torio cemento Pen85/100.

CALICATAS DE EXPLORACION SUBTERRANEAS, REALIZADAS

C-1 Km. 0+100



C-2 Km. 00+300



P. Resultados del Estudio Socioambiental.

Matriz de identificación de impactos.

Los métodos utilizados para reducir la contaminación ambiental, teniendo en cuenta el desarrollo del proyecto y la protección ambiental de toda el área geográfica afectada por el proyecto, utilizando medidas técnicas, es posible desarrollar un plan de trabajo que promoverá el desarrollo del proyecto. el proyecto y afectar negativamente el desarrollo del proyecto Para evitar el deterioro del ecosistema, así como el deterioro del proyecto bajo la influencia de procesos naturales, el plan de monitoreo ambiental establece como objetivo verificar si no se han tomado medidas de mitigación. ha sido tomado. Las propuestas en el estudio de impacto ambiental se implementan mediante la alerta temprana de problemas ambientales emergentes con el fin de tomar acciones para la protección del medio ambiente.

3.1.3. Dimensionamiento

El proyecto, se encuentra ubicado en las coordenadas UTM del sistema elipsoidal de referencia WSG 84, tal como se indica a continuación:

Cuadro 1 Ubicación Geográfica

Las coordenadas UTM aproximadas son 732 070 466 Este y 8 494 632 Norte, y la longitud total del eje mayor es 12+830 km

PUNTO	NORTE	ESTE
1	732,070.466	8'494,632

Fuente: Expediente Técnico

Ubicación del proyecto:

La ciudad de Abancay está ubicada en los Andes del sur del Perú, a una altitud de 2.377 metros, a orillas del río Marino, afluente del río Pachachaca. Debido a que la montaña es seca y calurosa todo el año, se le llama "Valle de Changchun". Abancay se encuentra en la intersección de dos importantes carreteras peruanas: la carretera Caminos del Inca, el antiguo camino inca entre las ciudades de Nazca y Cusco, y la carretera que conecta Ayacucho y Cusco "Los Libertadores".

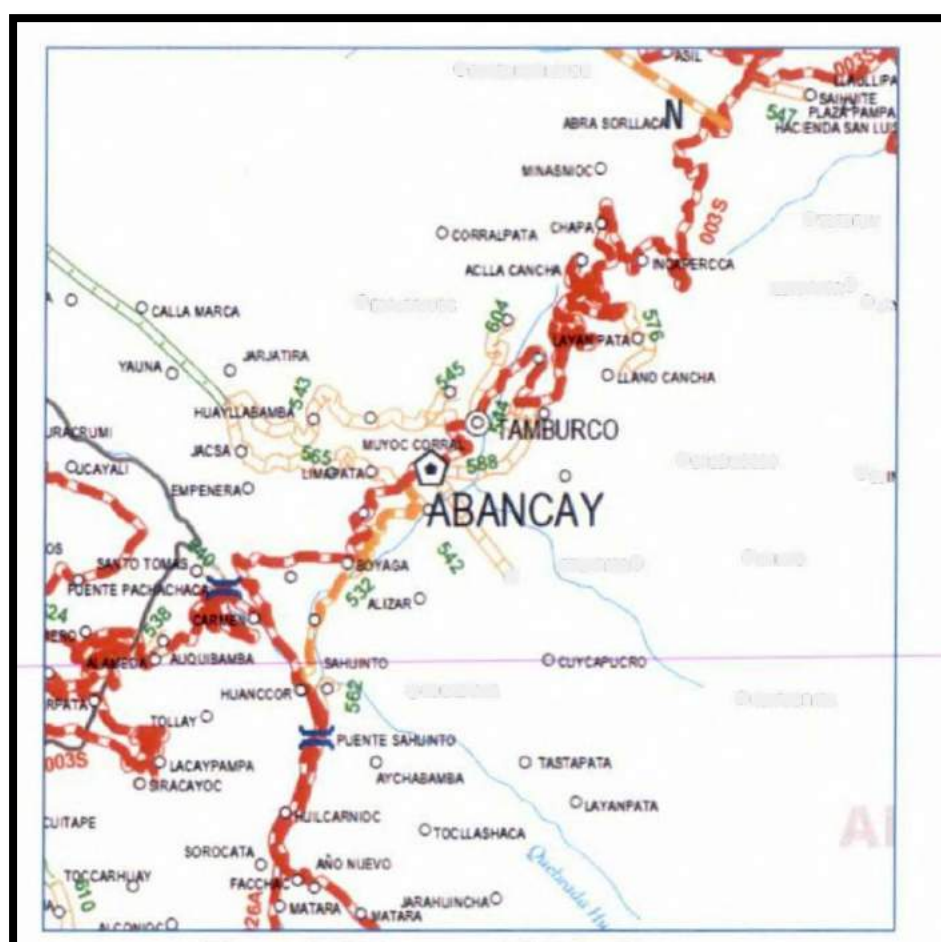


Ilustración -2 Abancay



Ilustración 3.- Vista de la Vía Evitamiento sobre imagen satelital.

Plano General Del Proyecto Y Secciones Típicas.



Ilustración 4.- Plano General Del Proyecto Y Secciones Típicas.

Localización del Proyecto

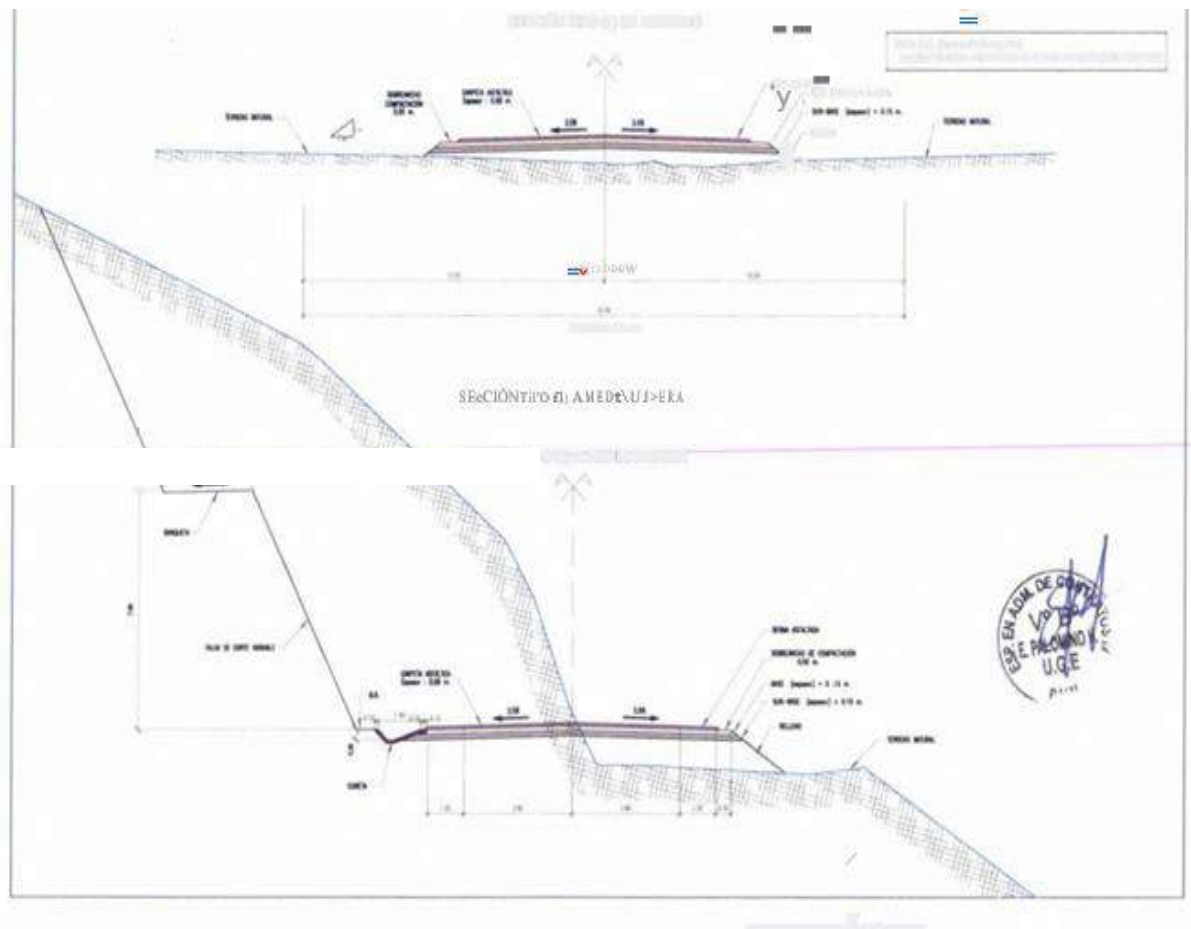


Ilustración 5.- Localización del Proyecto

Accesibilidad:

Se puede acceder al área de estudio por vía terrestre a través de la carretera: Lima

- Nazca - Puquio - Abancay (alrededor de 912 km) y vía Lima - Huancayo - Ayacucho

- Andahuail - Abankaya (aprox. 956 km.). Tomar la ruta Lima-Cusco en avión y continuar en el tramo Cusco-Abancay.

Clima:

Abancay tiene un clima templado con lluvias moderadas y fluctuaciones moderadas de temperatura. Las temperaturas medias máximas y mínimas anuales (1964-1980) fueron de 23,8°C y 11,7°C, respectivamente. La precipitación media anual acumulada de 1964 a 1980 fue de 595,6 mm.

Topografía y Tipo de Suelo:

El Mesozoico de la zona está constituido por depósitos sedimentarios del período Cretácico, cuyos principales componentes son: areniscas, limos, arcillas y calizas.

3.1.4. Equipos Utilizados**Tabla 17.- Equipo Utilizado Durante la Ejecución de la Obra**

EQUIPO UTILIZADO	DESCRIPCION TEORICA
Estación Total	Es un dispositivo y básicamente consta de un telescopio con lente láser, teclado, pantalla y procesador en su interior para calcular y almacenar datos. Es adecuado para batería de litio recargable.
GPS	El GPS es un sistema de navegación basado en 24 satélites (21 operativos y 3 de respaldo).
Máquina Retroexcavadora	Esta es una máquina tipo cubeta de carga frontal. El cargador de ruedas tiene una alta capacidad de carga y puede empujar, clasificar, recoger y cargar varios tipos de materiales. Al mismo tiempo, la máquina tiene un brazo perforador en la parte trasera para taladrar.

Motoniveladora de 125 HP	Es una máquina de construcción con cuchillas largas de metal que se utiliza para nivelar el suelo. Además, cuenta con choppers de superficie dura que se pueden colocar en la parte delantera, en medio del eje delantero y la pala, o en la parte trasera.
Camion Volquete	Un camión volquete es un vehículo de construcción destinado a la excavación general y al transporte de materiales.
Cargador sobre Llantas	Es un equipo poderoso para mover y cargar arcilla, tierra, nieve, forraje, grava, piedra, arena, desechos y muchos otros materiales.

3.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto

- **Calicatas:** Este es un método de exploración que consiste en explorar una parcela de tierra excavando o perforando a profundidades poco profundas o moderadas para recolectar muestras de suelo. Esto también se llama degustación y tiene como objetivo hacer una prueba del terreno mencionado.
- **Vía:** Un derecho de vía o zona de zonificación es un área en la que se ubica una carretera y obras conexas, cuya propiedad corresponde al Estado.
- **Bombeo:** Es la pendiente lateral de las secciones del camino y las superficies de contacto lo que debe diseñarse para que el agua se drene rápidamente hacia las cunetas y pendientes del camino.
- **Calzada:** El ancho total del pavimento incluye pavimento terminado, superanchos y arcenes.

➤ 3.1.6. Estructura

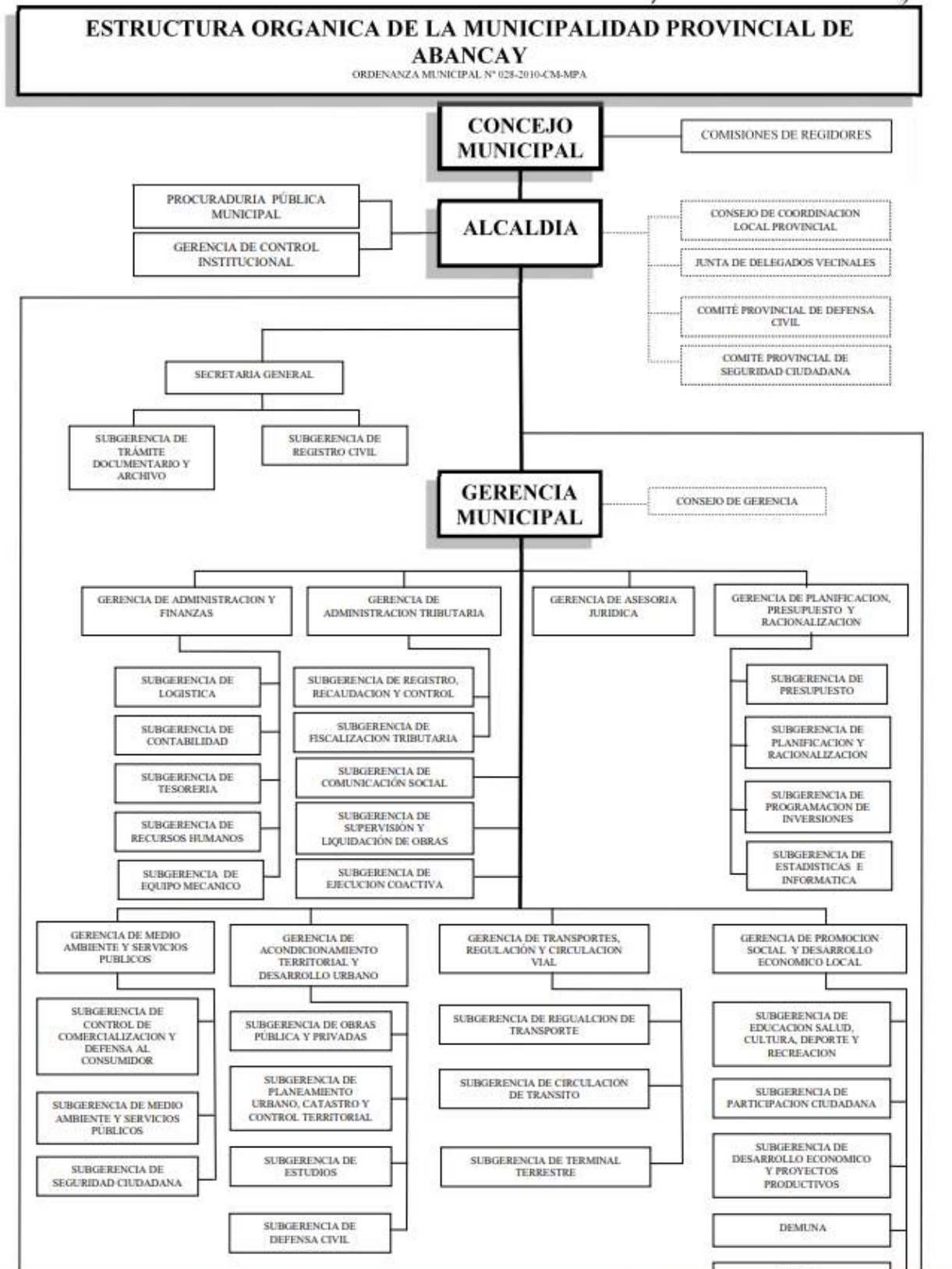


Ilustración 6.- Estructura de la Municipalidad

3.1.7. Elementos y Funciones

La Municipalidad provincial de Abancay es la entidad ejecutora de la obra Apoyo en la elaboración de tareas del personal técnico y obrero.

- Elaboración de los requerimientos de bienes y servicios de acuerdo al expediente técnico.
- Apoyo en la elaboración de informes mensuales del personal.
- Acompañamiento durante la ejecución del proyecto de acuerdo al expediente técnico.

3.1.8. Planificación del Proyecto

3.1.9. Servicios y Aplicaciones

Descripción del Proyecto

Elaborar un informe “Sobre la construcción

De la ciudad de Abancay. Considerando los estudios de impacto ambiental vial, formular recomendaciones y medidas mitigadoras que contribuyan a la calidad de vida de todos los habitantes y sean susceptibles de tener consecuencias significativas durante la ejecución de las obras, y realizar estudios técnicos básicos: tránsito y seguridad vial, urbanismo y topografía, suelos, canteras y pavimentos, hidrología e hidráulica, geología e ingeniería geotécnica y estructuras.

Mejora del ambiente urbano

La construcción de las vías siempre es un avance en cualquier lugar a ejecutarse busca con el proyecto facilitar la transitabilidad tanto peatonal como vehicular generando también, valor agregado una mejora del paisaje Urbano, que produce en los pobladores sensaciones de progreso avance y bienestar.

Aumento de la productividad de las personas

Las vías en buen estado permiten el tránsito adecuado evitando accidentes, como también favorece en la reducción de tiempos de transporte, reducción de costos y en general un aumento de la productividad, una mejora para todas las personas.

Generación de empleos temporales

La ejecución de la Obra conlleva a realizar búsquedas de empleos temporales favoreciendo a las personas y aportando a la economía local, el empleo se obtiene durante un tiempo prolongado en el cual favorecerá a los negocios situados en el proyecto a realizar favoreciendo a la economía de muchas familias.

Mayor participación y rendimiento escolar

Un ambiente con vías evita accidentes, y favorece a las personas que transitan de forma ordenada y adecuada hasta llegar a su destino, genera un incremento de la población escolar en que pueda llegar a tiempo a clases, también genera un ambiente agradable que se refleja en un mejor rendimiento escolar.

Vías más seguras

Las Vías se hacen seguras al tener una superficie uniforme para transitar, una correcta señalización peatonal y vehicular.

A. Estado Situacional



Ilustración 7.- congestión de autos en Abancay.



Ilustración 8.- congestión de autos en Abancay

B. Bases Topográficas y Puntos de Estacionamiento


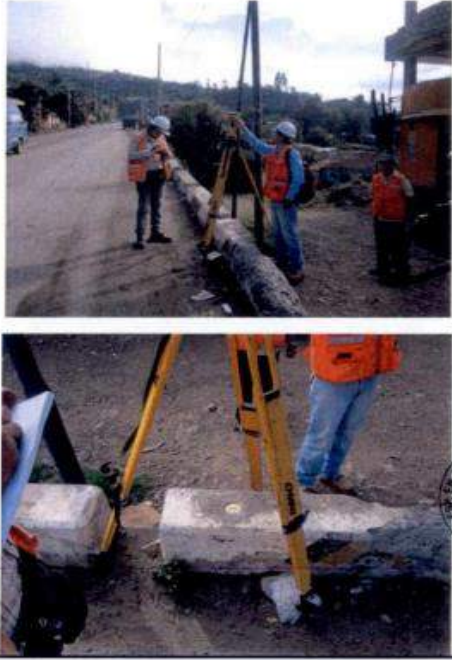
Para iniciar el trabajo topográfico se ha determinado la ubicación de una base

topográfica.

B.1. Trabajos Realizados



A continuación, se describe lo realizado en campo:

DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN GEODÉSICA Datum WGS-84

DEPARTAMENTO: APURIMAC		CONSULTOR: VERA & MORENO S.A.		DESIGNACION: GEO-1	
PROVINCIA: ABANCAY		PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION D LA VIA DE EVITAMIENTO A LA CIUDAD DE ABANCAY		ELEV. GEOIDAL: 2,278.244 ALTURA ELIPSOIDAL: 2,319.084	
DISTRITO: ABANCAY		CARACTERISTICA: PLACA DE BRONCE INCRUSTADO EN MURO DE CONTENCION		ZONA UTM 18S	
LATITUD: 13°38'27.64019"S		LONGITUD: 72°54'13.84551"W		ESTE: 726,757.538	
				NORTE: 8'490,996.934	
CROQUIS: 			FOTOS: 		
<p>DESCRIPCIÓN: El GEO-01 se encuentra en el km 771+600 de la Carretera Ruta Nacional 3S, lado derecho, ubicado a 80.00 metros del inicio del acceso a la Vía de Evitamiento a la ciudad de Abancay.</p> <p>MARCA DE COTA : Placa de Bronce incrustado en muro de contención, pintado de color amarillo con letras de color negro.</p>					
TOPOGRAFO: E. LOAYZA CASTAÑEDA.		JEFE DE PROYECTO: JOSÉ L. MEZA URRUTIA		REVISADO: MARKO A. TORRES FLORES	
				FECHA: MAYO 2013	





Fuente: Expediente Técnico

DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN GEODÉSICA
Datum WGS-84

DEPARTAMENTO: APURIMAC		CONSULTOR: VERA & MORENO S.A.		DESIGNACION: GEO-2	
PROVINCIA: ABANCAY		PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION D LA VIA DE EVITAMIENTO A LA CIUDAD DE ABANCAY		ELEV. GEOIDAL: 2,302.225 ALTURA ELIPSOIDAL: 2,343.078	
DISTRITO: ABANCAY		CARACTERISTICA: PLACA DE BRONCE INCRUSTADO EN HITO DE CONCRETO		ZONA UTM 18S	
LATITUD: 13°38'23.18653"S	LONGITUD: 72°54'07.08658"W	ESTE: 726,961.904	NORTE: 8'491,132.078		
CROQUIS: 		FOTOS: 			
<p>DESCRIPCIÓN: El GEO-02 se encuentra en el km 772+360 de la Carretera Ruta Nacional 3S, lado derecho, esta vía es el ingreso a la ciudad de Abancay. El GEO-02 se encuentra a 18.00 metros del eje de la carretera Ruta Nacional 3S.</p> <p>MARCA DE COTA : Placa de Bronce incrustado en hito de concreto, pintado de color amarillo con letras de color negro.</p>					
TOPOGRAFO: E. LOAYZA CASTAÑEDA.	JEFE DE PROYECTO: JOSÉ L. MEZA URRUTIA	REVISADO: MARKO A. TORRES FLORES	FECHA: FEBRERO 2014		




Fuente: Expediente Técnico

DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN GEODÉSICA
Datum WGS-84

DEPARTAMENTO: APURIMAC	CONSULTOR: VERA & MORENO S.A.	DESIGNACION: GEO-3	
PROVINCIA: ABANCAY	PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION D LA VIA DE EVITAMIENTO A LA CIUDAD DE ABANCAY	ELEV. GEOIDAL: 2,490.801 ALTURA ELIPSOIDAL: 2,531.696	
DISTRITO: ABANCAY	CARACTERISTICA: PLACA DE BRONCE INCRUSTADO EN HITO DE CONCRETO	ZONA UTM 18S	
LATITUD: 13°37'47.61114"S	LONGITUD: 72°53'44.59112"W	ESTE: 727,647.627	NORTE: 8'492,219.760
CROQUIS: 		FOTOS:   	
DESCRIPCIÓN: A lo largo de la trocha existente de la Via de Evitamiento a la Ciudad de Abancay en el km 4+374, lado derecho se encuentra el GEO-3. MARCA DE COTA : Placa de Bronce incrustado en hito de concreto, pintado de color amarillo con letras de color negro.			
TOPOGRAFO: E. LOAYZA CASTAÑEDA.	JEFE DE PROYECTO: JOSÉ L. MEZA URRUTIA	REVISADO: MARKO A. TORRES FLORES	FECHA: FEBRERO 2014

Fuente: Expediente Técnico



DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN GEODÉSICA
Datum WGS-84

DEPARTAMENTO: APURIMAC	CONSULTOR: VERA & MORENO S.A.	DESIGNACION: GEO-4	
PROVINCIA: ABANCAY	PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION D LA VIA DE EVITAMIENTO A LA CIUDAD DE ABANCAY	ELEV. GEOIDAL: 2,506.869	ALTURA ELIPSOIDAL: 2,547.767
DISTRITO: ABANCAY	CARACTERISTICA: PLACA DE BRONCE INCRUSTADO EN HITO DE CONCRETO	ZONA UTM 18S	
LATITUD: 13°37'42.93187"S	LONGITUD: 72°53'42.77570"W	ESTE: 727,703.449	NORTE: 8'492,363.121
CROQUIS: 		FOTOS:  	
<p>DESCRIPCIÓN: A lo largo de la trocha existente de la Via de Evitamiento a la Ciudad de Abancay en el km 4+538, lado izquierda se encuentra el GEO-4.</p> <p>MARCA DE COTA : Placa de Bronce incrustado en hito de concreto, pintado de color amarillo con letras de color negro.</p>			
TOPOGRAFO: E. LOAYZA CASTAÑEDA.	JEFE DE PROYECTO: JOSÉ L. MEZA URRUTIA	REVISADO: MARKO A. TORRES FLORES	FECHA: FEBRERO 2014



Fuente: Expediente Técnico

DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN GEODÉSICA
Datum WGS-84

DEPARTAMENTO: APURIMAC	CONSULTOR: VERA & MORENO S.A.		DESIGNACION: GEO 05
PROVINCIA: ABANCAY	PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION D LA VIA DE EVITAMIENTO A LA CIUDAD DE ABANCAY		ELEV. GEODAL: 2,702.772 ALTURA ELIPSOIDAL: 2,743.761
DISTRITO: TAMBURCO	CARACTERISTICA: PLACA DE BRONCE INCRUSTADO EN HITO DE CONCRETO		ZONA UTM 18S
LATITUD: 13°36'56.83314"S	LONGITUD: 72°52'58.16737"W	ESTE: 729,056.859	NORTE: 8'493,768.488
CROQUIS: 		FOTOS: 	
<p>DESCRIPCIÓN: A lo largo de la trocha existente de la Vía de Evitamiento a la Ciudad de Abancay en el km 8+785, lado derecho se encuentra el GEO-5.</p> <p>MARCA DE COTA : Placa de Bronce incrustado en hito de concreto, pintado de color amarillo con letras de color negro.</p>			
TOPOGRAFO: E. LOAYZA CASTAÑEDA.	JEFE DE PROYECTO: JOSÉ L. MEZA URRUTIA	REVISADO: MARKO A. TORRES FLORES	FECHA: FEBRERO 2014

Fuente: Expediente Técnico

C. Aspectos Socioeconómicos

C.1. Actividad Económica

La ciudad de Abancay es una Ciudad con importantes actividades comerciales, donde se han conformado diversos mercados orientados a acopiar productos regionales para ser transportados a los mercados regionales. La principal actividad de la población es la ganadería. En la agricultura se cultiva maíz feculento, mashua, papa y cebada. También se cultivan hinojo y vara de oro (*Physalispubescens*).

Sin embargo, también hay algunos cultivos de exportación como la caña de azúcar y el café. La población de la industria es mayoritariamente rural. Andahuaylas también produce miel espumosa, mientras que Abancay produce aguardiente de caña de azúcar. Pequeñas industrias manufactureras se desarrollaron en las provincias de alta montaña.

C.2. Principales Recursos con que cuenta:

a. Recurso Suelo

Cuenta con una buena fertilidad. el mayor potencial lo constituyen los suelos.

b. Recurso Hídrico

Laguna Rontoccocha (4000 msnm) Esta laguna provee de agua potable a cerca del 30% de la población de la ciudad de Abancay, Apurímac Perú. Abancay contiene 6 puntos de captación o fuentes de agua. Los principales son Marca (subterráneo) y Rontoccocha (superficial).

D. Evaluación de Impactos Ambientales

La principal actividad de la población es la ganadería. En la agricultura se cultiva maíz feculento, mashua, papa y cebada. También se cultivan hinojo y vara de oro (*Physalispubescens*).

Sin embargo, también hay algunos cultivos de exportación como la caña de azúcar y el café. La población de la industria es mayoritariamente rural. Andahuaylas también produce miel espumosa, mientras que Abancay produce aguardiente de caña de azúcar. Pequeñas industrias manufactureras se desarrollaron en las provincias de alta montaña.

El EIA se desarrolló considerando las siguientes etapas:

(1) Fase pre – gabinete

Esta etapa consiste en recopilar información.

Las diversas especialidades de INGEMET, IGN, SENAMI, COFOPRI, etc. y normas ambientales relacionadas. Además, se revisaron y estandarizaron los métodos para cada componente del estudio (base física, biológica y social). Asimismo, se determinan las zonas de influencia directa e indirecta.

(2) Fase de campo

Esta fase incluye la ejecución de todo el trabajo profesional en el sitio, es decir. monitoreo de calidad de aire, agua y ruido en esta etapa; además de inspección y/o registro

4 especializaciones en componentes biológicos (botánica, reptiles, mamíferos, Aves).

En relación al componente social, se realizó las entrevistas y encuestas a los actores sociales involucrados en el desarrollo del proyecto.

(2) Fase de Gabinete

Toda la información recopilada previamente fue procesada con el fin de desarrollar una línea base para el proyecto en diversas especialidades, teniendo en cuenta los actos normativos vigentes y las normas de los organismos internacionales.

Se identifica el impacto potencial sobre el medio ambiente y el ámbito social, y desarrollar un plan de manejo de eventos para evitarlos y/o reducirlos.

E. Influencia Ambiental Directa E Indirecta

El área de impacto inmediato del proyecto “Construcción del Libramiento de Abankaja”, donde el impacto del proyecto es probable que sea significativo, se define por el territorio directamente afectado por las actividades a desarrollar y ejecutar.

En la delimitación de los límites se tuvieron en cuenta factores como la vegetación, los hábitats terrestres y acuáticos, las subcuencas hidrológicas, los paisajes, la biodiversidad, los cuerpos de agua que cruzan caminos, las personas y los vehículos, los canales y las calles. Por lo tanto, la zona de impacto directo sobre el medio ambiente incluye territorios adyacentes a 200 m de la carretera, es decir, 100 m a cada lado del eje de la vía,

El área de influencia indirecta del proyecto corresponde al territorio circundante aledaño a su área de influencia directa. La demarcación tuvo en cuenta los territorios que no se verían directamente afectados por las obras viales, así como los territorios que experimentarían dinámicas políticas, económicas y sociales. Asimismo, para efectos del presente EIA comprende

el límite de extensión territorial de hasta 250 m de extensión definida por el ámbito territorial tomando en consideración el eje de la vía.

E.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Los compromisos ambientales deliberados pueden poner en peligro las carreteras, los usuarios y la realización de obras de mejora y restauración.

Mediante el formulario de responsabilidad ambiental, se identificaron cinco (05) pasivos ambientales en el proyecto de construcción de la vía de circunvalación de Abancay, los cuales se resumen en el cuadro:

TABLA 18.- Registros de pasivos ambientales

Nomenclatura	Ubicación	Descripción
Pasivo Ambiental N.º 1	Progresiva +500	Se caracteriza por ser un pasivo ambiental de tipo deslizamiento y erosivo, además el deslizamiento identificado es de tipo traslacional, y su desarrollo es insipiente. El material de cobertura vegetal es natural.
Pasivo ambiental N.º 2	Progresiva +500	Se caracteriza por ser un pasivo ambiental de tipo deslizamiento y erosivo. El material predominante es suelo residual y el tipo de cobertura vegetal es natural. La gravedad del pasivo puede ofrecer peligro.
Pasivo ambiental Progresiva N.º 3	Progresiva 7+300	Se caracteriza por ser un pasivo ambiental de tipo deslizamiento. El tipo de material predominante es roca meteorizada y el tipo de cobertura vegetal es matorral. La gravedad del pasivo puede encontrarse en evolución.

Fuente: Expediente Técnico

Identificación Y Evaluación De Impactos Ambientales

A. Etapa De Construcción

Impactos negativos

Medio Físico

A) Alteración del componente aire

Los cambios en la calidad del aire se reflejan en el incremento de material particulado PM10, polvo y contaminantes durante la etapa de construcción, ocasionados principalmente por la instalación y operación de instalaciones auxiliares, explotación de canteras y uso de DME, movimiento de tierras, limpieza y limpieza. Limpieza, construcción de obras de arte y más.

B) Alteración del componente suelo.

La composición del suelo se verá afectada por el desarrollo de actividades tales como: desbroce y limpieza de áreas de vegetación, corte y relleno de taludes, construcción de obras de arte, explotación de canteras, aprovechamiento de depósitos de desechos.

C) Alteración de la calidad de aguas superficiales

Las actividades que pueden afectar los cursos de agua incluyen: construcción de plataformas y colocación de capas asfálticas, limpieza y limpieza de áreas de vegetación, así como en el proceso de suministro de agua para obras de construcción, los sedimentos resultantes del uso de materiales en exceso pueden causar cambios en el curso de la vía fluvial.

C) Alteración de la fauna local

Los impactos directos que afecten directamente a la fauna local estarán relacionados con la generación de ruido y la pérdida de la cobertura vegetal, y las actividades que provocarán estos impactos son: establecimiento, operación de áreas auxiliares, desbroce y limpieza de áreas vegetadas, tala, relleno. , explotación de canteras, uso restante de materiales.

Impactos positivos

Medio socio- económico

Generación directa de puestos laborales

Las actividades que pueden generar impactos a este componente son: la generación de empleo que causaría impactos positivos por la generación de puestos de empleo.

B. Etapa De Operación

Impactos negativos Medio físico

A) Alteración del componente aire.

La generación de ruido y vibraciones provocará impacto o polvo en el aire debido al aumento del tránsito vehicular, aumento de las emisiones de gases de combustión por el uso de maquinarias y equipos y la dispersión de partículas en suspensión. Realizando las siguientes actividades: remoción de material de derrumbes y/o derrumbes, plantas de asfalto, trituradoras, etc.

B) Alteración de la calidad de agua superficial

El impacto al componente en mención se producirá por el desarrollo de actividades tales como: mantenimiento preventivo y correctivo de la vía (debido al posible vertimiento de materiales de construcción o derrames accidentales de sustancias peligrosas), mantenimiento de obras de arte, etc.

C) Alteración del componente suelo

Los impactos potenciales se generarán durante las actividades de operación tales como: mantenimiento preventivo y correctivo de la vía {la cual producirá un impacto en la calidad edáfica).

D) Alteración de la flora local

El impacto de la fase de operación y mantenimiento será mínimo, principalmente debido al potencial de partículas y polvo del tráfico y los trabajos de mantenimiento.

E) Alteración de la fauna local

Durante la fase de operación y mantenimiento, el impacto especial será mínimo, principalmente debido al aumento del tráfico, lo que conducirá a la intervención de grupos de animales.

F) Impactos positivos Medio socio- económico Generación de empleo.

Durante la fase de operación y mantenimiento, habrá una mayor pero pequeña necesidad de mano de obra, mantenimiento preventivo y correctivo y mantenimiento de obras de arte.

G) Dinamización de la economía local.

Cuando la vía esté en operación, será posible implementar algunos servicios secundarios, que estarán relacionados con el mejoramiento de la actividad económica de la población.

H) Efectos en la salud

En la etapa de operación y mantenimiento, el impacto indirecto en la salud de la población será positivo, debido a que el nivel de vida de la población aumentará a medida que mejore la implementación de los servicios y se creen las oportunidades de empleo descritas. población.

C. Etapa De Cierre De Obra.

Impactos negativos

Medio físico

A) Alteración del componente aire

Entre las actividades que impactarán la calidad del aire y ruido son:

desinstalación y desmantelamiento del campamento, planta de asfalto, chancadora y patio de máquinas, desmovilización de equipos y personal,

recolección y transporte de residuos, rehabilitación de áreas de canteras y DME'S.

B) Alteración del componente suelo

Reubicación y demolición de campamentos, plantas de asfalto,

Los patios de trituradoras y máquinas provocarán un cambio de uso de suelo, ya que al ser áreas volverán a su uso anterior. Asimismo, los derrames de hidrocarburos, petróleo y derivados y el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos pueden provocar cambios en la calidad del suelo.

C) Alteración de la calidad de agua superficial

Las actividades de desembarco y/o demolición de instalaciones auxiliares y la remediación de canteras y DME pueden afectar la calidad del agua si se vierten recortes o residuos en cuerpos de agua superficiales.

Alteración de la flora local

Los impactos ambientales a la flora que se producirán serán indirectos por las actividades que involucran desinstalación, desmantelamiento y rehabilitación de áreas que generarán la dispersión de partículas y polvos, las cuales puedan.

precipitar sobre las hojas de las mismas, disminuyendo el proceso de fotosíntesis.

D) Alteración de la fauna local

Los impactos directos sobre la fauna local serán pocos. Sin embargo, los impactos indirectos serán los de mayor incidencia, y la mayoría de éstos, se deberán a la generación de ruido.

Medio socioeconómico

Efectos en la Salud

Impacto potencial en el personal y los residentes de los alrededores durante los cierres de carreteras relacionados con las actividades de descarga, demolición y restauración en el área.

Impacto En La Seguridad

En materia de seguridad, pueden ocurrir impactos negativos en los trabajadores y residentes, principalmente por actividades que involucran el uso de maquinaria pesada.

Movimiento De Tráfico

Durante el periodo de confinamiento se facilitará el tráfico por la presencia de maquinaria pesada, que ralentizará el flujo de vehículos que transitan a diario por la zona.

Impactos Positivos

Generación De Empleo

En la fase de cierre, se generará un incremento en la demanda de mano de obra, lo que resulta beneficioso para la población del área de influencia del proyecto.

Plan De Manejo Socio Ambiental

En el Plan de Manejo Socio Ambiental, se establecen las medidas y acciones, que prevengan, minimicen y/o controlen los impactos ambientales y sociales

Medidas de Mitigación

Programa Subprograma	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN
ETAPA DE PLANIFICACIÓN	
de Manejo de Residuos Sólidos	Cualquier impacto negativo en el medio ambiente a través del manejo adecuado de sólidos, líquidos y aguas residuales. También propone y define las siguientes medidas, que son las mismas para las que el contratista utiliza procedimientos adecuados de tratamiento y eliminación de residuos.
de control de erosión y sedimentos	El propósito de este subplan es prevenir y/o minimizar la ocurrencia de procesos de erosión que puedan afectar la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos existentes durante la construcción y operación del bypass..
Subprograma de protección de recursos naturales	Medidas y procedimientos ambientales especiales a considerar en la realización de trabajos de manejo y colocación de campamentos, patios de máquinas, plantas mezcladoras de asfalto, plantas trituradoras y plantas de preparación de concreto fuera del área protegida regional y sus zonas de amortiguamiento.

<p>Programa de salud local</p>	<p>Medidas para controlar y reducir las emisiones a la atmósfera (polvo y gases) y el ruido que afectan a los vecinos, vecinos, cultivos o al medio ambiente en general.</p>
<p>Subprograma de señalización, seguridad ambiental</p>	<p>El plan de señalización tiene como objetivo crear un medio visual que aumente la conciencia de los trabajadores y residentes en las inmediaciones del área del proyecto para respetar el medio ambiente y reducir los riesgos potenciales a la composición e integridad física del entorno. , debido a las diversas actividades de construcción del proyecto.</p>
<p>Programa De Monitoreo Ambiental</p>	<p>El monitoreo ambiental debe proporcionar a las unidades estructurales relevantes y a las partes interesadas información sobre la calidad del medio ambiente en las diversas etapas del proyecto, así como sobre la efectividad de las medidas preventivas, correctivas y correctivas implementadas.</p>
<p>Programa de Monitoreo de Flora</p>	<p>La estructura ecológica del área directamente afectada por el proyecto corresponde a la zona de vida bosque seco subtropical (bs-MBS) en las montañas bajas. Pero los bosques primarios que caracterizan estas zonas de vida han sido talados.</p>
<p>Programa De Asuntos Sociales</p>	<p>El Programa de Asuntos Sociales tiene como objetivo desarrollar estrategias y mecanismos que favorezcan las relaciones entre empresas y ciudadanos para transformar los conflictos sociales.</p> <p>Subprograma de Relaciones Públicas</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Se desarrollarán estrategias y mecanismos de promoción de las relaciones sociales entre contratistas, propietarios de proyectos y pobladores para prevenir y transformar los conflictos socioambientales
Programa De Educación Y Capacitación Ambiental		<p>El objetivo del programa es promover la comprensión de los trabajadores y el público sobre temas relacionados con la protección del medio ambiente; comunicar las actividades de construcción y operación del proyecto y las actividades en el plan de gestión socioambiental.</p>
Programa De Prevención De Pérdidas Y Contingencias		<p>Durante la etapa de construcción de la Vía de Evasión de Abancay, pueden presentarse situaciones de emergencia relacionadas con riesgos ambientales y/o peligros naturales; por lo tanto, la planificación de contingencias puede proporcionar el conocimiento técnico para hacer frente a estas situaciones, principalmente para proteger vidas humanas.</p>
Subprograma de salud ocupacional		<p>Los contratistas deberán revisar y adaptar los planes de seguridad y salud en el trabajo, seguridad industrial y prevención de accidentes cuando así lo requiera la vigilancia ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El contratista debe notificar por escrito al inspector ambiental sobre accidentes en el sitio de construcción.
Subprograma de prevención y control de riesgos laborales		<p>Avisar a los establecimientos médicos de las ciudades vecinas a trabajar antes de comenzar a trabajar, para que estén preparados ante cualquier accidente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Después de un accidente, se debe brindar asistencia inmediata a los heridos y se debe contactar a la unidad de rescate para llevarlos al centro de asistencia más cercano

	<p>utilizando equipos de movimiento rápido. Se debe respetar la provisión de libre acceso a las casas aledañas y por ello el contratista debe establecer barandas efectivas para reducir el ruido de la construcción.</p>
<p>Subprograma de contingencias</p>	<p>El propósito del subplan de emergencia es cubrir las actividades que se implementarán en caso de una emergencia que no pueda ser controlada por las contramedidas establecidas y que pueda representar un riesgo.</p> <p>Para el desarrollo de proyectos, empleados y empleadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar eventos clave que se implementarán tales como: terremoto, deslizamiento de tierra, incendio, derrame de combustible, <p>Accidentes de trabajo, malestar social.</p>
<p>PROGRAMA DE CIERRE DE OBRAS</p>	<p>El objetivo principal del programa de cierre o abandono es rehabilitar las áreas afectadas y/o alteradas por la ejecución de proyectos viales. La restauración de las zonas antes mencionadas deberá realizarse con la condición de que el carácter final de cada zona habitada y/o transformada sea en lo posible igual o superior al que tenía originalmente.</p>
<p>Pérdida local de vegetación silvestre</p>	<p>Esto es inevitable y ocurre en toda el área ocupada por el proyecto a medida que se limpia y despeja la vegetación.</p>

<p>Ligero incremento de la actividad comercial local.</p>	<p>Un aumento en el poder adquisitivo de la fuerza de trabajo determinará un aumento en la demanda de bienes y servicios correspondientes a las necesidades básicas, en términos de refrigerios, bebidas, alojamiento, etc.; Por lo tanto, las instalaciones se ubicarán en áreas que satisfagan estas necesidades.</p> <p>El desarrollo de nuevos formatos durante la fase de construcción determina la mejora a corto plazo de la vitalidad comercial local, que es de mayor importancia para el entorno. El mencionado desarrollo empresarial contribuirá a la creación indirecta de otras oportunidades de empleo.</p>
<p>Posible afectación a la salud del personal de obra y población aledaña</p>	<p>Para reducir el ruido y las emisiones de gases de combustión derivados del uso y movimiento de vehículos y equipos, las inspecciones ambientales deben exigir que los silenciadores se utilicen y funcionen de manera óptima.</p> <p>De igual forma, en el proceso de minado en cantera y</p> <p>Los trabajadores deben estar equipados con protección respiratoria cuando realicen trabajos de excavación. Se debe considerar la velocidad y dirección del viento en canteras ubicadas cerca de poblaciones que puedan transportar partículas.</p>
<p>Inicio de procesos de erosión</p>	<p>El movimiento de vehículos y equipos solo puede tener lugar en las vías de acceso. Está prohibido el paso por áreas de cultivo y pastizales naturales. Al término de las obras, se deberán rehabilitar las áreas útiles de campamentos, canteras y vertederos.</p>
<p>Afectación a la calidad de las</p>	<p>La afectación a la calidad de las aguas podría darse por Contaminación de combustible y grasa, derrame accidental o eliminación inadecuada.</p>

aguas superficiales	Se contará con sistemas suficientes para el manejo de residuos líquidos y sólidos. Esto implicará la recolección sistemática y el desvío de basura y desechos a rellenos sanitarios especialmente diseñado
Alteración del paisaje	<p>Los cambios en el paisaje natural serán inevitables durante esta fase del proyecto, principalmente debido al movimiento de tierras, tala, movimiento de equipos mecánicos, uso de canteras y botaderos, instalación de campamentos, patios de máquinas y trituradoras.</p> <p>Por otro lado, al final de las obras se procederá a la limpieza de todas las áreas de intervención y se recomienda seguir las consideraciones ambientales establecidas en este plan de gestión ambiental, lo que reducirá o reducirá el impacto en la calidad del paisaje.</p>
Perturbación de la tranquilidad de la zona	<p>Los residentes pueden verse perturbados en su paz y costumbres.</p> <p>Sin embargo, el cambio en los patrones culturales no significa necesariamente que abandonarán sus costumbres, sino que poco a poco comenzarán a incorporar nuevos patrones en el mantenimiento y uso de su nueva infraestructura.</p>

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño y Tipo de Investigación

El presente trabajo de suficiencia profesional es descriptiva, describir el estado situacional de la ciudad de Abancay y la urgencia de realizar un proyecto beneficioso para todos, con el diseño de pavimento flexible, así como también se logra describir

los estudios básicos necesarios para poder realizar un buen proyecto con una vida útil larga; aflorando mis conocimientos adquiridos durante mi formación profesional, con la finalidad de mejorar la calidad de vida en la ciudad de Abancay con el proyecto ha realizar mejorando así la transitabilidad vehicular y peatonal, logrando un desplazamiento adecuado de vehículos.

4.2. Método de Investigación

Se utilizó el método inductivo; logrando una acumulación de conocimiento con la información obtenida a partir de la estructura oficial de trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Alas utilizando como primer punto el razonamiento fue la clave para la elaboración de las conclusiones adecuadas, fiables que parten de hechos válidos.

4.3. Población y Muestra

a. Población

La población está conformada por la zona de Abancay.

b. Muestra

En el proyecto se tiene en consideración el sector Abancay.

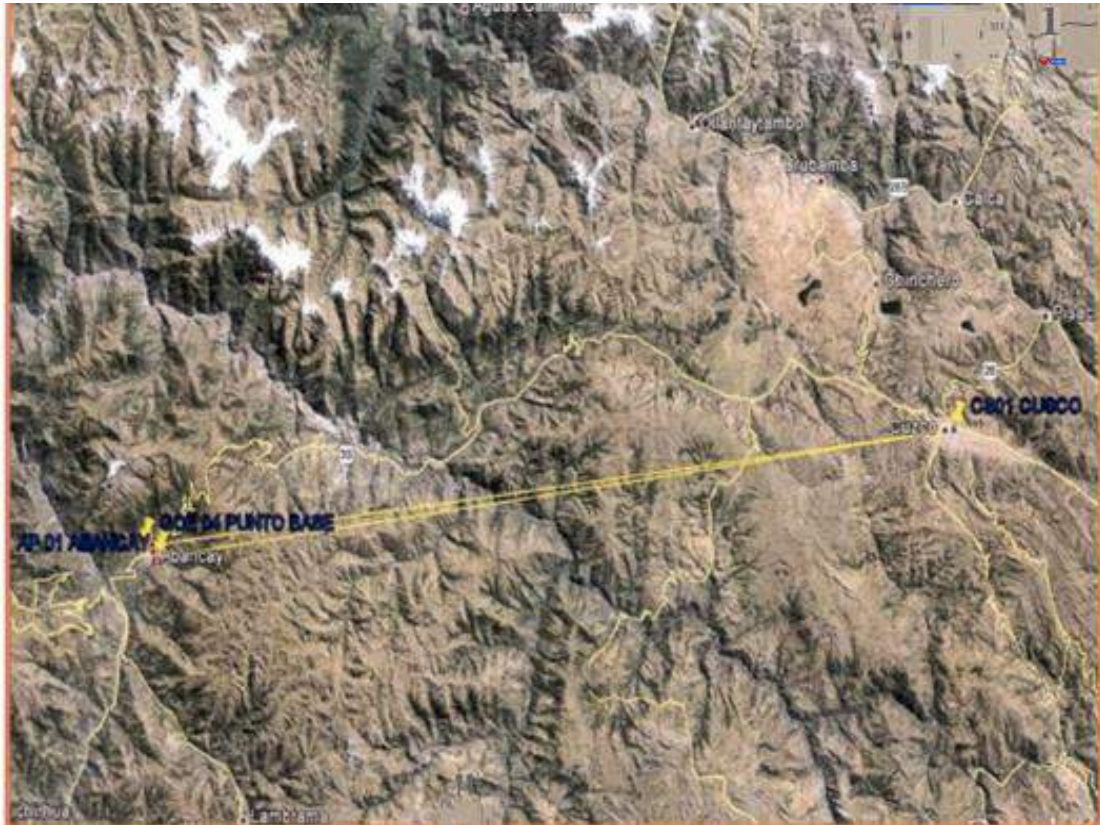
4.4. Lugar de Estudio

El proyecto, se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM del sistema elipsoidal de referencia WSG 84, demarcadas en las siguientes coordenadas:

Nombre	Norte(m)	Este (m)	Elevación (m)	Latitud	Longitud	Altura Geoidal (m)
GEO-04	8492363.121	727703.449	2506.869	13°37'42.93187"S	72°53'42.77570"W	2547.767

Fuente: Expediente Técnico

. Ilustración 9.- localización del proyecto



4.5. Técnicas e Instrumentos para la recolección de la Información

Técnicas:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Técnica de Equipo computacional (Laptop), software computacional. |
| <ul style="list-style-type: none">• Técnicas de Observación y entrevistas de los registros de manera |
| <ul style="list-style-type: none">• manual, clara y ordenada (Recolección de datos). |

- Técnica de uso Topográfico (GPS, prisma, trípode).

Instrumentos:

INSTRUMENTOS USADOS	
Cámara fotográfica	para registrar el estado situacional de las calles
Equipos topográficos	para registrar la topografía que nos permite hacer el diseño geométrico de las vías
Maquinaria y herramientas	para la excavación de calicatas para realizar el estudio de mecánica de suelos.
Hojas de Cálculo	para el análisis y procesamiento de datos, conteo de tráfico
Software CAD	permite el diseño del proyecto.

4.6. Análisis y Procesamiento de Datos

Según lo observado se ha podido determinar el estado situacional en el lugar a realizar el proyecto viable para realizar un pavimento flexible con una vida útil de mucho año.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Durante la ejecución de las obras no se producen impactos negativos significativos en el medio ambiente, que puedan poner en peligro el entorno natural o socioeconómico o la muerte de personas. Además, no existen recursos naturales vegetales y animales que estén en peligro o sean vulnerables. • Proyecto: “Diseño de Pavimento Flexible en Proyecto de Construcción de Libramiento de la Ciudad de Abancay” que mejorará las condiciones de ventilación, mejorando las actividades productivas, comerciales y turísticas para lograr un tráfico ideal y evitar accidentes y pérdidas. Demasiado lleno de gente.
- El diseño de pavimento flexible es uno de los conceptos viables en la construcción de carreteras que cubre una larga vida útil. • Un estudio de impacto ambiental, que identificó impactos negativos y positivos, pero es probable que la mayoría de los impactos negativos se mitiguen durante la implementación del plan, lo que no limita ni crea restricciones significativas en la implementación; concluyó que el proyecto: “Diseño de pavimento flexible en la construcción de la vía de circunvalación de Abancay” es claramente factible si se sigue la estrategia, plan, cronograma y normas y reglamentos del proyecto técnico. Condiciones ambientales incluidas en el plan de manejo ambiental que formó parte de este estudio.

5.2. Recomendaciones.

- Las recomendaciones necesarias para permitir la realización “DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA VÍA DE EVITAMIENTO A LA CIUDAD DE ABANCAY” se debe ejecutar en armonía con la conservación del ambiente.

- Se recomienda prever actividades de mantenimiento rutinario, periódico y atención de emergencias, a fin de asegurar un adecuado funcionamiento de las señales y dispositivos de seguridad vial.
- Se recomienda al Concesionario dar charlas informativas en el ámbito regional, sobre la importancia de cuidar las señales y dispositivos de seguridad vial instalados a lo largo de la vía.
- la utilización de dispositivos de control de tránsito y seguridad vial en zonas de trabajo, acorde con las distintas fases de construcción, con la finalidad de que el tránsito vehicular pueda desarrollarse en forma rápida, cómoda y segura.
- Se recomienda utilizar resaltos Son dispositivos reductores de velocidad que se instalan con el propósito de minimizar la ocurrencia de accidentes de tránsito en zonas de cruce peatonal, tales como centros educativos o zonas urbanas con volumen significativo de tránsito peatonal.

CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS

6.1. Glosario de Términos

Tachas Delineadoras: Son guías visuales instaladas en el pavimento con el fin de identificar ciertas partes de la vía que deben ser resaltadas por condiciones de diseño o poca visibilidad.

Postes Delineadores: Elementos verticales que tienen por función servir como guía a los usuarios de la vía durante la conducción nocturna y no como señal de advertencia de peligro alguno; estos demarcadores reflectivos se ubican en zonas donde el conductor precisa orientarse en

tramos de poca visibilidad o donde al alineamiento de la carretera confunda el ancho de la calzada (transiciones del ancho de pavimento).

Barreras De Seguridad: las barreras de contención en aquellas zonas críticas en las que existe la posibilidad de que un vehículo se salga fuera de la vía como: curvas peligrosas y taludes de terraplén, y en aquellos lugares en que se debe prevenir el choque de vehículos contra obstáculos cercanos a la vía.

Pavimento: Estructuras sobre capas aplicadas de material procesado a lo largo del terreno natural para distribuir las cargas aplicadas al subsuelo.

6.2. Referencias

Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma E050 “Suelos y Cimentaciones”

Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, DECRETO SUPREMO N°034 – 2008 – MTC.

Manual de mantenimiento o conservación de carreteras (R.D. N° 08-2014-MTC/14).

Manual de carreteras de suelos, geología y geotecnia, sección suelos y pavimentos. ((R.D. N° 10 – 2014 – MTC/14) DEL (09/04/2014).

Manual de carreteras, geología, geotecnia y pavimentos: sección suelos y pavimentos. R.D.N° 10-2014.MTC/14.

CAPÍTULO VII: INDICES

7.1. Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1.- Ubicación de calicatas.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración -2 Abancay</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 3.- Vista de la Vía Evitamiento sobre imagen satelital.....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 4.- Plano General Del Proyecto Y Secciones Típicas.....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 5.- Localización del Proyecto.....</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 6.- Estructura de la Municipalidad</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 7.- congestionamiento de autos en Abancay.....</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 8.- congestionamiento de autos en Abancay.....</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 9.- localización del proyecto</i>	<i>82</i>

7.2. Índice De Tablas

<i>Tabla 1.- Normatividad Aplicada En Trabajo De Suficiencia Profesional. _____</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 2.- Normativa Y Propósito Aplicado Para El Estudio De Suelos. _____</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 3.- Velocidad De Diseño Por Tramos_____</i>	<i>12</i>

<i>Tabla. - 4 Equipos De Laboratorio Utilizados</i>	18
<i>Tabla 5.- . Resultados Del Conteo Vehicular (Estación E-1: Grifo Wari)</i>	25
<i>Tabla 6.- Resultados Del Conteo Vehicular (Estación E-2: Restaurant “La Cabañita”)</i>	26
<i>Tabla 7.- Trafico Vehicular Promedio Semanal (Estación E-1: Grifo Wari)</i>	26
<i>Tabla 8.- Trafico Vehicular Promedio Semanal (Estación E-2: Restaurant “La Cabañita”)</i>	27
<i>Tabla 9.- Trafico Vehicular Promedio Semanal (Estación E-3:)</i>	28
<i>Tabla 10.- Factor De Correccion</i>	30
<i>Tabla 11.- Bases Topográficas</i>	31
<i>Tabla 12.- Coordenadas Utm Geodesicas</i>	31
<i>Tabla 13.- Coordenadas Utm Topograficas.</i>	32
<i>Tabla 14.-Cotas Poligonales De Apoyo</i>	32
<i>Tabla 15 Categoria De La Subrasante.</i>	46
<i>Tabla 16.- Pre Diseño De Mezcla Asfaltica En Caliente (Mac)</i>	48
<i>Tabla 17.- Equipo Utilizado Durante La Ejecución De La Obra</i>	55
<i>Tabla 19.- Registros De Pasivos Ambientales</i>	69

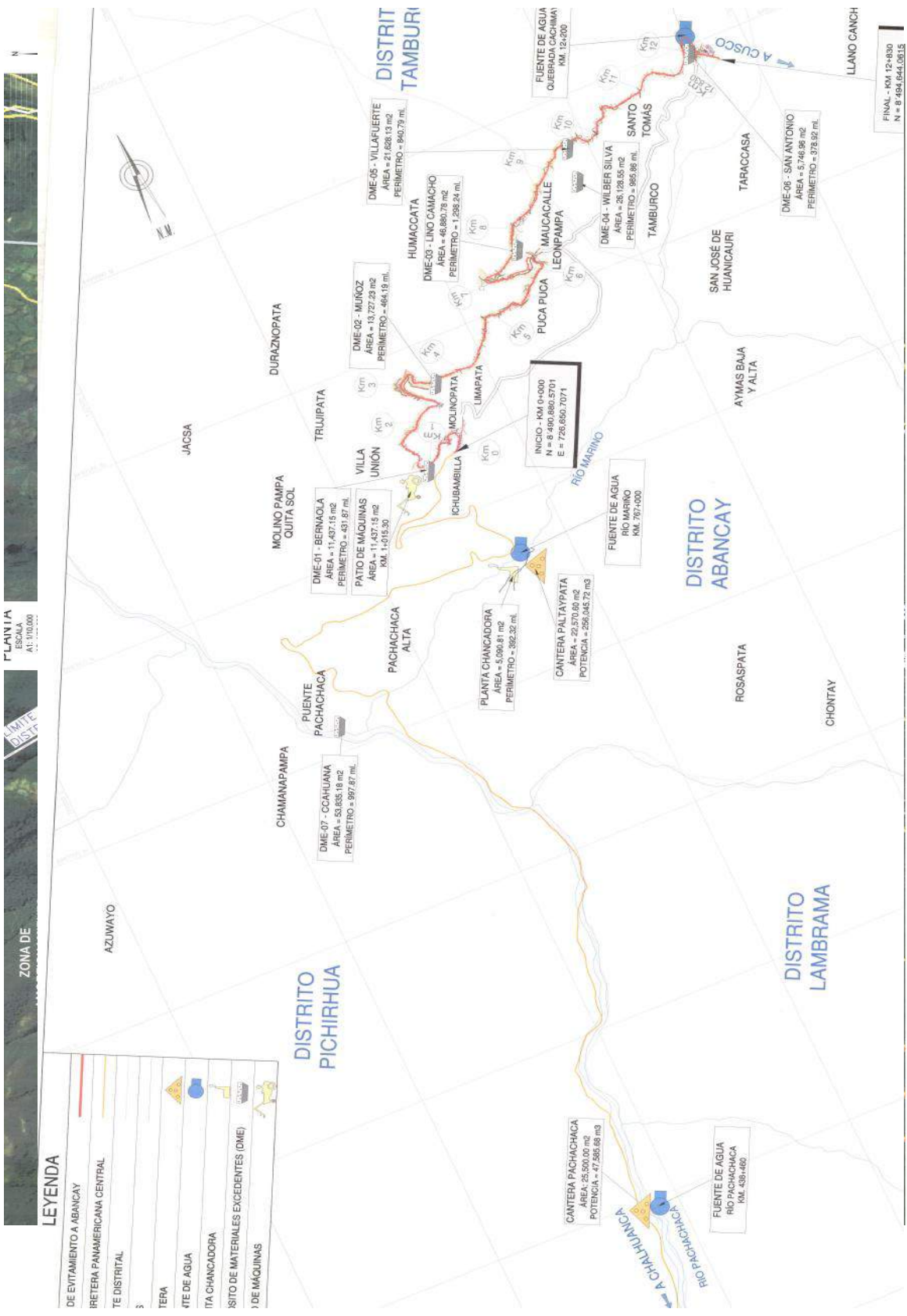
CAPÍTULO VIII: ANEXOS

ANEXO 01 - Costo Total del Proyecto

DESCRIPCIÓN	COSTO SI.
PRESUPUESTO REFERENCIAL S/IGV	65'752,655.71
GASTOS GENERALES (17.237 %)	11'381,784.70
UTILIDAD (10 %)	6'575,265.57
SUB TOTAL	83'709,705.98
I.G.V. (18 %)	15'067,747.08
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	98'777,453.06

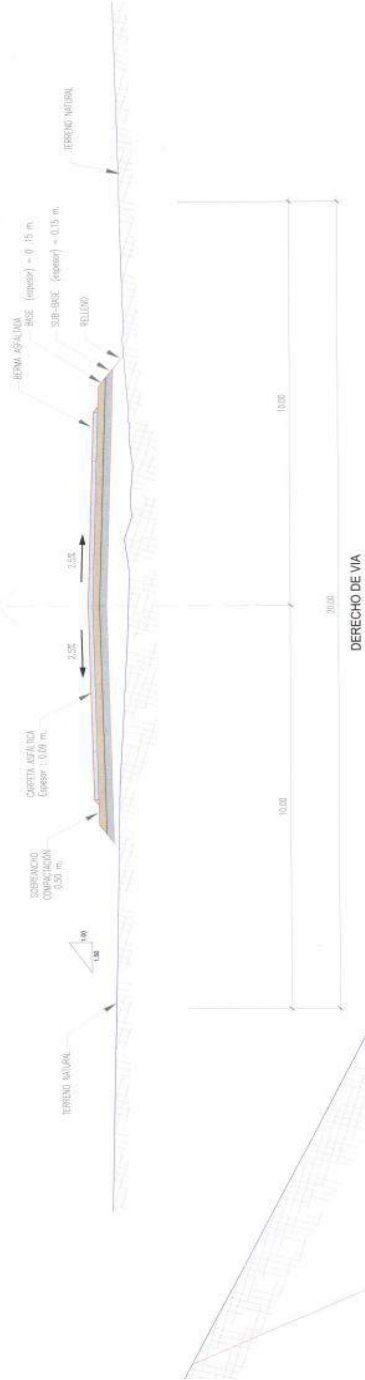
ANEXO 02 - Planos del Diseño del Proyecto

Trazos Y Diseño Vial

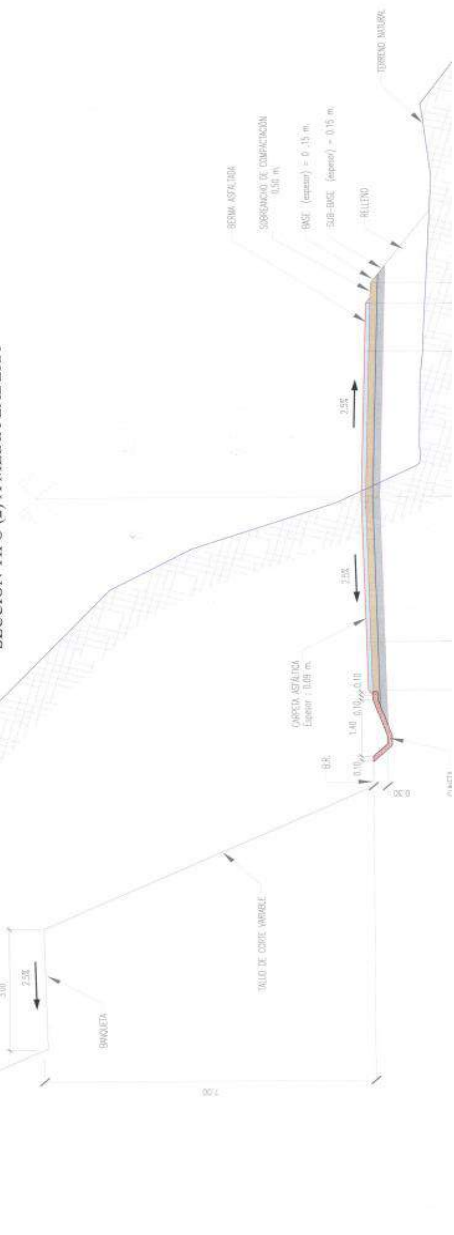


SECCIÓN TIPO (1) EN RELLENO

Nota: B.R. (Bermas de Recepción)
Longitud Variable, especificada en la memoria de Geología Geotécnica



SECCIÓN TIPO (2) A MEDIA LADERA



ESCALA

SECCIÓN TIPO (6)
VIA URBANA EN CORTE CERRADO



SECCIÓN TIPO (4)
VIA URBANA



