Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO - PERU

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú.
Vea una copia de esta licencia en http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

Obra publicada con autorización del autor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal "Sapotillo –Paraiso" L=8.4 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTORES:

Joseph Louis Estrella Garcia

Marcos Yiye Campos Diaz

ASESOR:

Ing. Jorge Isaacs Rioja Diaz

Tarapoto – Perú

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal "Sapotillo –Paraiso" L=8.4 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin

AUTORES:

Joseph Louis Estrella Garcia

Marcos Yiye Campos Diaz

Sustentada y aprobada el 30 de diciembre del 2020, ante el honorable jurado:

.....	.....
Ing. Vicente Juvenal Díaz Agip	**Ing. Carlos Segundo Huamán Torrejón**
Presidente	**Secretario**
.....	.....
Ing. Néstor Raúl Sandoval Salazar	**Ing. Jorge Isaacs Rioja Diaz**
Vocal	**Asesor**

Declaratoria de autenticidad

Joseph Louis Estrella Garcia, con DNI N° 71587077 y **Marcos Yiye Campos Diaz,** con DNI N° 74240061, bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, autores de la tesis titulada: **Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal "Sapotillo –Paraiso" L=8.4 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin.**

Declaramos bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 30 de diciembre del 2020.

Bach. Joseph Louis Estrella Garcia

DNI N° 71587077

Bach. Marcos Yiye Campos Diaz

DNI N° 74240061

Declaración Jurada

Jildo Paolo Pinedo Gonzáles, con DNI N° 71587077, domicilio legal en Jr. La Merced N° 552 – Juanjui y **Marcos Yiye Campos Diaz,** con DNI N° 74240061, domicilio legal en Centro Poblado Jerillo S/N Jepelacio, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, **Declaramos Bajo Juramento** que, toda la documentación y todos los datos e información de la presente tesis, que acompaño es verás y auténtica.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Nacional de San Martin – Tarapoto.

Tarapoto, 30 de diciembre del 2020.

Bach. Joseph Louis Estrella Garcia

DNI N° 71587077

Bach. Marcos Yiye Campos Diaz

DNI N° 74240061

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: Estrella Garcia Joseph Louis	
Código de alumno : 71587077	**Teléfono:** 920765515
Correo electrónico : jlois_1997@hotmail.com	**DNI:** 71587077

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: Ingeniería Civil y Arquitectura
Escuela Profesional de: Ingeniería Civil

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(x)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

4. Datos del Trabajo de investigación

Titulo : Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo-Paraiso L=8.41KM. en el distrito de tres Unidos, Picota, San Martin
Año de publicación: 2021

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(x)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons,* con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **"Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".**

.....

Firma y huella del Autor

8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

01/09/2021

.....

Ing. M. Sc. Alfredo Ramos Perea

Responsable

***Acceso abierto**: uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: Campos Díaz Marcos Yiye	
Código de alumno : 74240061	**Teléfono:** 918110491
Correo electrónico : marcos1996cr7@gmail.com	**DNI:** 74240061

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: Ingeniería Civil y Arquitectura
Escuela Profesional de: Ingenierío Civil

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(x)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

4. Datos del Trabajo de investigación

Titulo : Diagnostico de la Situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo – Paraiso L=8.4KM. en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martín
Año de publicación: 2021

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(x)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **"Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".**

.....
Firma y huella del Autor

---

8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

01/09/2021

Ing. M. Sc. Alfredo Ramos Perea
Responsable

***Acceso abierto**: uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

A Dios por darme la vida, salud, iluminar mi camino para cumplir mis metas y por regalarme unos padres maravillosos.

A mis padres, por enseñarme que en esta vida todo se obtiene con esfuerzo, los amo.

A mis hermanos, por su comprensión y apoyo constante en esta nueva etapa de mi vida profesional.

A Dios por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.

A mis padres por darme la vida y una crianza lleno de amor y buenos valores, asimismo a mis padrinos Julio y Anita por quererme mucho y creer en mí, esto también se lo debo a ustedes.

A mis hermanos, por estar conmigo y apoyarme siempre las quiero mucho.

Agradecimiento

A mi papá, por todo lo que me está enseñando de la vida, demostrándome que nada es fácil y si quiero obtener algo, que sea con esmero y dedicación.

A mi mamá, por ser mi complemento, mi compañera en todo momento.

Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar dificultades y permitirme un logro más en mi vida.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ellos entre los que incluye este. Me formaron con moral y ética, y me motivaron contantemente para alcanzar mis anhelos.

Y finalmente a mi asesor Ing. Jorge Isaacs Rioja Diaz. por apoyarme en todo momento.

Índice

Dedicatoria..... vi
Agradecimiento vii
Indice viii
Resumen xi
Abstract..... xii

Introduccion..... 1

CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 3
1.1. Generalidades 3
1.2. Exploración Preliminar Orientado a la Investigación..... 4
1.3. Aspectos Generales del Estudio 5
1.3.1 Ubicación del Proyecto..... 4
1.3.2 Croquis de ubicación del Proyecto 6
1.3.3 Vias de acceso 6
1.3.4 Aspectos climaticos..... 7
1.3.5 Centros poblados y área de influencia..... 7
1.3.6 Caracteristicas Socio-Económicas..... 8
1.3.7 Características Geológicas..... 10
1.4. Antecedentes, Planteamiento, Formulación del Problema a Resolver 10
1.4.1 Antecedentes del problema..... 10
1.4.2. Planteamiento del problema 11
1.4.3 Formulación del problema a resolver..... 12
1.5. Objetivos..... 12
1.5.1 Objetivo General 12
1.5.2 Objetivo Especificos..... 12
1.6. Justificación de la investigación 12
1.7. Delimitación de la investigación 13
1.8. Marco Teórico 13
1.8.1. Antecedentes de la investigación..... 13
1.8.2. Fundamentación teórica de la investigación 15
1.8.2.1 Estudio de topografía y diseño geométrico 15

1.8.2.2 Enfoque geológico y geotécnico 16
1.8.2.3 Estudio hidrológico y diseño de obras de arte 17
1.8.2.4 Estudio del tráfico 18
1.8.2.5 Estudio de suelos, canteras y punto de agua 18
1.8.2.6 Diseño del pavimento 22
1.8.2.7 Señalización 23
1.8.2.8 Gradación de los materiales de la capa de afirmado 24
1.8.2.9 Costos y Presupuestos 27
1.9. Hipótesis 61

CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS 62
2.1. Materiales 62
2.1.1 Recursos Humanos 62
2.1.2 Recursos Materiales y servicios 62
2.1.3 Recursos de Equipos 62
2.2. Metodología de la investigación 62
2.2.1 Universo y/o Muestra 62
2.2.2 Sistema de variable 63
2.2.3 Tipos y nivel de la investigación 63
2.2.4 Diseño de Instrumentos 64
2.2.5 Procesamiento de la información 64

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN 65
3.1. Estudios de Topografia 66
3.2. Diseño Geométrico 67
3.3. Estudio de Tráfico 72
3.4. Estudios de Canteras 73
3.5. Estudio de Mecánica de Suelos 75
3.6. Obras de arte y drenaje proyectadas 86
3.7. Estudio de impacto ambiental 87
3.8. Planilla de Metrados 95
3.9. Análisis de Precios Unitarios 96
3.10. Análisis de los Gastos Generales y Supervisión 96
3.11. Presupuesto de Obra 97

3.12. Relación de Insumos 97
3.13. Formula Polinómica 97
3.14. Programación de Obra 97
3.15. Cronograma Valorizado de Obra 97
3.16. Planos 98

CONCLUSIONES 99

RECOMENDACIONES 100

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 101

ANEXOS 103
Anexo 1: Planilla de Metrados 104
Anexo 2: Analisis de costos unitarios 118
Anexo 3: Analisis de gastos generales - supervisión 124
Anexo 4: Presupuesto de obra 126
Anexo 5: Relación de insumos 127
Anexo 6: Formula polinomica 128
Anexo 7: Programación de obra 129
Anexo 8: Cronograma de valorización de obra 130
Anexo 9: Panel Fotografico 131
Anexo 10: Planos 133

Resumen

La presente investigación fue realizada con el propósito de identificar la situación actual del camino vecinal y la propuesta de mejoramiento del camino vecinal Sapotillo- Paraiso en el Distrito de Tres Unidos, tanto en el aspecto social y en el aspecto económico. El presente proyecto de tesis denominado Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo –Paraiso L=8.40 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin., se desarrolló en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Martin – Tarapoto. El presente trabajo se ha realizado tomando en cuenta la importancia que genera las mejoras en la infraestructura vial, teniendo como objetivo principal mejorar el dinamismo en el entorno local y conectar a las poblaciones con otras provincias lo que influye positivamente en sus principales actividades económicas. El proyecto tiene como objetivo lograr un eficiente nivel de transitabilidad en el Camino Sapotillo – Paraiso . La implementación del proyecto, dinamiza el flujo normal de transporte y tránsito vehicular, favoreciendo el intercambio comercial en la zona de desarrollo y su ámbito de influencia; tangiblemente se obtendrá bajos costos, traslado vehicular y ahorro de tiempo en viaje, mejoras en el servicio de transporte, entre otros; lo cual repercute como efecto multiplicador en el aspecto económico (bajos costos de producción, mejores niveles productivos, mayor intercambio comercial y económico, aumento del IDH) y social (mayor empleo, mayor ingreso Per Cápita, cobertura en servicios básicos y de mercado). Las Carreteras Vecinales de importancia regional necesitan de ser reforzadas. Existen caminos en la región que unen distintos centros poblados que se interconectan a la Carretera Marginal. Estas vías alimentan a las vías regionales y nacionales y deben ser mejoradas. Para orientar la posible inversión futura, se sintetizan estos caminos vecinales por Sub Espacios, Áreas de Tratamiento y provincias.

Palabras clave: Rehabilitación, impacto económico, impacto social, variables económicas, Camino Vecinal.

Abstract

The present investigation was carried out with the purpose of identifying the current situation and the proposal for the improvement of the Sapotillo- Paraiso local road in the Tres Unidos District, both socially and economically. The present thesis project called "Diagnosis of the current situation and proposal for the improvement of the Sapotillo -Paraiso road L=8.40 km, in the district of Tres Unidos, Picota, San Martin", was developed at the Faculty of Civil Engineering of the National University of San Martin - Tarapoto. This work has been carried out taking into account the importance of improvements in road infrastructure, with the main objective of improving the dynamism of the local environment and connecting populations with other provinces, which positively influences their main economic activities. The project aims to achieve an efficient level of trafficability on the Sapotillo - Paraiso Road. The implementation of the project will dynamize the normal flow of transportation and vehicular traffic, favoring the commercial exchange in the development zone and its area of influence; tangibly, low costs will be obtained, vehicular transfer and travel time savings, improvements in the transportation service, among others; which will have a multiplying effect on the economic (low production costs, better production levels, greater commercial and economic exchange, increase in HDI) and social (greater employment, greater per capita income, coverage in basic and market services) aspects. Neighborhood roads of regional importance need to be reinforced. There are roads in the region that connect different settlements that interconnect to the Marginal Highway. These roads feed the regional and national roads and need to be improved. In order to guide possible future investment, these roads are summarized by Sub-Spaces, Treatment Areas and provinces.

Key words: Rehabilitation, economic impact, social impact, economic variables, Neighborhood roads.

Introducción

Los caminos rurales cumplen una función vital en la articulación e integración territorial del país al posibilitar la interconexión y comunicación entre los pequeños caseríos y los medianos y grandes centros de consumo, contribuyendo a la reducción del tiempo y costo del transporte, tanto de las personas como de los productos.

La Población esta consiente que el único medio más eficaz para la integración, consolidación y el desarrollo sostenible de sus localidades y de sus espacios económicos, lo constituyen los Ejes de Desarrollo fundamentalmente ligados por una infraestructura principal de accesibilidad.

Hoy en día, los habitantes de las localidad de Sapotillo y Paraiso del Distrito de Tres Unidos en la Provincia de Picota, solo se comunica por medio de un camino de herradura y transporte fluvial, el cual es muy limitante al transportar los productos de la localidad hacia los mercados más cercanos, dificultándose en épocas de precipitaciones pluviales durante los meses de Noviembre a Mayo, dificultando el traslado de sus productos principalmente agrícolas tales como: maíz, café, cacao, yuca, plátano y otros, hacia los centros de Comercialización originando graves perjuicios económicos a la población del lugar.

Para hacer dinámico el desarrollo socio – económico de la población involucrada en el proyecto, Se plantea la situación actual del camino vecinal y la propuesta de mejoramiento del camino vecinal Sapotillo- Paraiso , como vía de camino vecinal, materia de la presente Investigación , a fin de facilitar la fluidez transitabilidad vehicular, peatonal, y por ende el traslado de carga.

Como conocedores de la pésima situación en la que se encuentra la vía del Camino Vecinal Sapotillo Paraiso , y conscientes de nuestra responsabilidad como parte integrante de la Universidad Nacional de San Martín, es que tratamos de contribuir a solucionar esta problemática, planteando La Rehabilitación de la mencionada vía de comunicación, beneficiando de esta manera a la comunidad usuaria de dicha vía.

El ámbito del proyecto en referencia comprende un tramo de 8+400 Km de Longitud, cuya ubicación geográfica está dada entre las coordenadas UTM son 9244055.941 N y 375145.221E, con una altitud aproximada de 516.50 m.s.n.m.

El Clima en esta Zona según los criterios de clasificación, la zona en estudio es muy húmeda pre montano tropical y presenta características de Húmedo-Premontano Tropical Transicional cuya temperatura promedio anual es de 22 ºC. precipitación 2200 mm, donde por la Ubicación geográfica podemos darnos cuenta que se encuentra ubicado en selva alta con temperaturas que varían entre 22 - 35 º C.

Cabe precisar que el problema central de este tramo carretero, es el bajo nivel de transitabilidad que perjudica el traslado de carga y pasajeros, por el inadecuado nivel de superficie de rodadura, insuficiente sistema de drenaje, inexistencia de estructuras viales en depresiones, e inadecuado ancho de calzada, haciendo limitadas las condiciones para tránsito pesado, en cualquier época

La falta de infraestructura vial y las malas condiciones en que se encuentran éstos, hacen que se incremente el valor adquisitivo de los productos, dando origen a la elevación del costo de vida de la población.

Para la realización de este proyecto era necesario tener muy en cuenta las actividades económicas y sociales de los pueblos que conectan con este camino vecinal, porque de una manera u otra influye en el desarrollo de este estudio.

CAPÍTULO I
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Generalidades

Para encarar la solución de los problemas sociales y económicos del País, y en particular para incrementar la calidad de vida de la población rural, así como para mejorar el desarrollo tanto económico como social entre las localidades próximas y estableciendo una vía de comunicación a vías principales lo cual demandara un intercambio de los productos de la zona con los mercados que se encuentran más próximos además de originar el retorno de la población campesina a sus comunidades de origen

El desarrollo se genera y sustenta en las actitudes y compromisos de la población para mejorar sus condiciones de producción, residencia e interacción sostenible con los recursos de su entorno y con otras poblaciones. Sin embargo, la población se ve limitada y condicionada por la falta de articulación en su territorio y por la insatisfacción de necesidades básicas en los centros urbanos en los cuales se establecen, principalmente en las zonas rurales y las comunidades nativas no contando con el acceso de información y sin encontrar, las condiciones para ejercer sus capacidades y convertirse en agentes y sujetos del desarrollo.

En una perspectiva de desarrollo, la sola existencia de infraestructura económica (accesibilidad, energía y comunicaciones) favorece las decisiones de los inversionistas privados; ya que, con similares factores de producción, la disponibilidad de infraestructura es determinante para asegurar la rentabilidad de la inversión.

Las limitantes principales para el desarrollo equilibrado de los asentamientos de la región es la falta de inversiones en infraestructura económica, lo que se asocia a una baja productividad y escasa competitividad para la atracción de inversiones, uso inadecuado de los recursos naturales y limitada presencia del Estado. Deben cubrirse tales limitantes generando las condiciones necesarias y articulando los espacios con potencial productivo y de servicios, especialmente turísticos, dotando del equipamiento básico y a la vez incorporando zonas marginadas.

Se tiene la convicción que la no existencia de una infraestructura vial es una limitante para el desarrollo regional, por provocar el aislamiento estacional o permanente de muchos

lugares de la región que permanecen sin articulación con los mercados internos. La comercialización de los productos resulta condicionada por los mayores costos del transporte, dificultándose los intercambios y encarecimiento por lo tanto la remisión de la producción dirigida a los mercados.

La Rehabilitación y Análisis Económico del Camino Vecinal Sapotillo-Paraiso, tiene una longitud de 8+400 Km. Partiendo desde la Localidad de Sapotillo Integrando a muchos centros de Producción, , esta vía es de mucha importancia porque traerá desarrollo a los pueblos del Distrito de Tres Unidos con la Región y que permite el traslado eficiente y oportuno de las personas, mercaderías, la producción Agraria (maíz, plátano, cacao, café, yuca, etc.), y la producción agropecuaria (aves, ganadería, porcinos, etc.)

Bajo este contexto para la optimización del desarrollo de estas actividades se requiere, así mismo, el apoyo y asistencia técnica, para mejorar las actividades productivas y superar los niveles de pobreza extrema con las adecuadas dotaciones de servicios básicos y equipamiento social del distrito, se está tratando de articular con esta importante vía a las localidades de Paraiso y Sapotillo (localizada en las márgenes del Rio Huallaga).

1.2. Exploración Preliminar Orientado a la Investigación

La rehabilitación y análisis económico del camino vecinal Sapotillo - Paraiso , para proporcionar de adecuadas condiciones de transitabilidad de los vehículos y con ello incrementar el comercio, el turismo, la atención médica, educativa y de servicios; contribuyendo al desarrollo de la zona.

Así mismo la exploración es el **"Adecuado acceso de los productos agropecuarios a los mercados de consumo**", de esta manera promover la generación de empleo, mejora de los niveles de vida, disminuir la pobreza existente, propiciar la modernización, la diversificación productiva y la articulación de la economía regional internamente y de la región con el resto del país, además de considerar la cultura regional y sobre todo el desarrollo sostenible.

Entendiendo así la trascendental importancia de las redes viales y frente a la imperiosa necesidad de contar con un sistema vial eficiente que genere progreso y bienestar social, se ha elaborado el presente trabajo de tesis, "Diagnostico y Propuesta para el Mejoramiento del Camino Vecinal Sapotillo-Pariso, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota - San Martin".

1.3. Aspectos Generales del Estudio

1.3.1. Ubicación del Proyecto

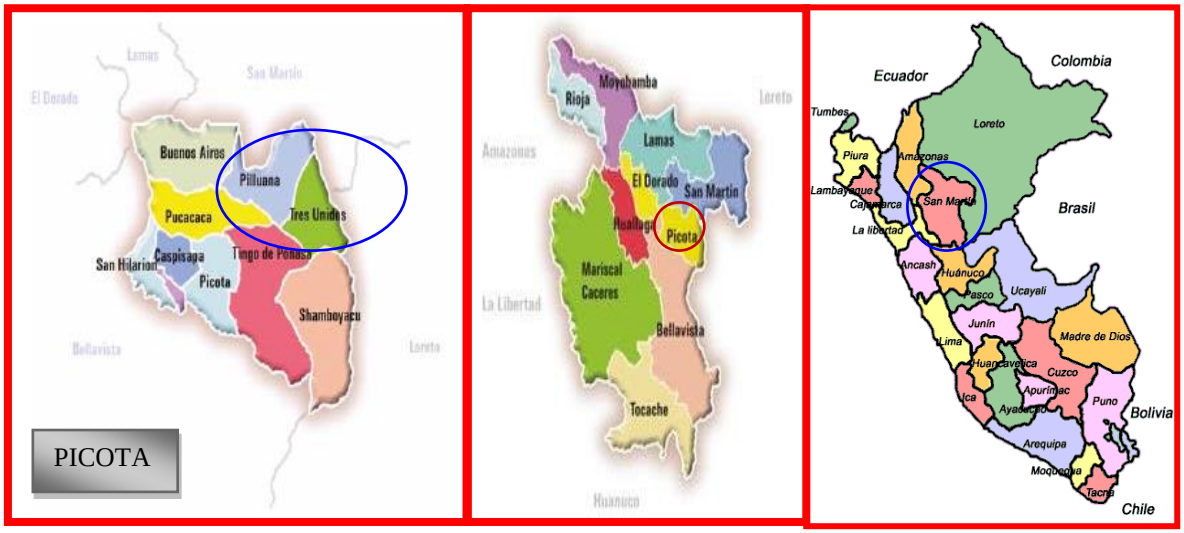
Geográfica

El Camino Vecinal en estudio se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción de la Provincia de Picota, en el distrito de Tres Unidos, Localidad de Sapotillo y Paraiso pertenecientes al departamento de San Martín; puntualizándose las siguientes coordenadas UTM. Siguientes:

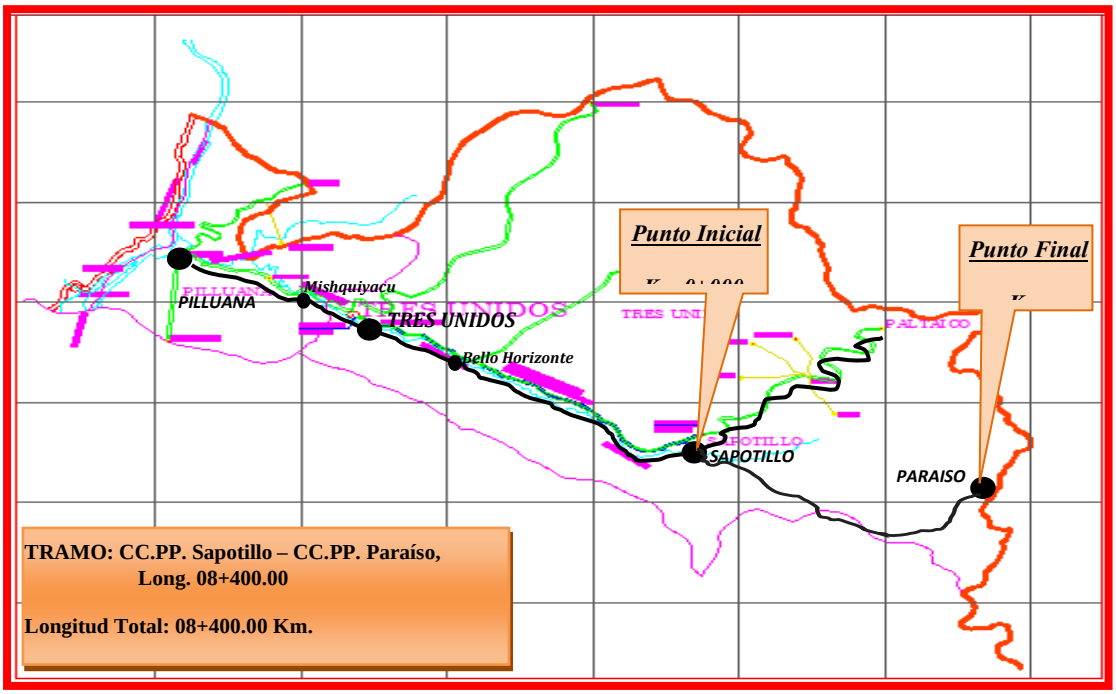
Departamento	:	San Martín
Provincia	:	Picota
Distrito	:	Tres Unidos
Localidades	:	Sapotillo – Paraiso
Punto Inicial	**:**	**Sapotillo 0+000**
Ubicación Geográfica	:	375145.221 E, 9244055.941 N
Altitud	:	516.50 m.s.n.m.
Punto Final	**:**	**Paraiso 08+400**
Ubicación Geográfica	:	380930.683 E, 9242651.109 N
Altitud	:	1102.90 m.s.n.m.

1.3.2 Croquis De Ubicación Del Proyecto

Ubicación del Proyecto



DISTRITO DE TRES UNIDOS



1.3.3 Vías de Acceso

Al área en estudio de la construcción del camino vecinal se accede ddesde la ciudad de Tarapoto a Través de la Carretera marginal de la Selva- Tramo sur hasta llegar a la ciudad de Picota, con 62 Km Aproximadamente. Luego desde la ciudad de Picota hasta el distrito de Tres Unidos con un tiempo de viaje de 60 minutos aproximadamente, y posteriormente a través de Trocha Carrozable con un recorrido de 30 minutos por carro hasta el Centro Poblado Menor de Sapotillo lugar en donde se desarrollara el proyecto.

Tabla 1

Itinerario De Acceso Desde Tarapoto A La Zona Del Proyecto

CAPÍTULO IDESCRIPCION		CAPÍTULO IIDISTANCIA	CAPÍTULO IIITIEMPO	CAPÍTULO IVTIPO TRAMO
Tarapoto– Picota		62 Km	1.00 Horas	Carret. Asfaltada.
4.1	Picota – Tres Unidos	35 Km	1.00 Horas	Carret. Afirmada.
4.2	Tres Unidos– Sapotillo	10 Km	0.50 Horas	Carret. Trocha Carrozable.

1.3.4. Aspectos Climáticos

Por su ubicación Geográfica, la temperatura en la zona alcanza en promedio los 24° a 32° C, y precipitaciones en todo el año, siendo máximas en los meses de Enero a Abril, no existe estación meteorológica alguna en la zona, por lo que se ha tomado como referencia los datos obtenidos en la oficina del SENAMHI para la estación meteorológica Picota, situado cerca de la zona del proyecto, estos datos registran precipitaciones que varían desde 3.00 mm (Meses Enero, Abril, Junio y Agosto) hasta 3000 mm (Mes de Febrero) para la Serie Histórica 1983 – 2018.

1.3.5. Centros Poblados Y Área De Influencia

El área de influencia es el corredor a lo largo de la vía dentro del cual la población utiliza el camino para su desplazamiento y la realización de actividades económicas y sociales, considerándose en áreas de influencia Directa e Indirecta. El Área de Influencia Directa (AID), definida como NB, es una faja de 100 m de ancho (50 m a cada lado del eje) a lo largo de la vía en estudio; en tanto que el Área de Influencia Indirecta, 2.5 Km a cada lado de la vía.

En la localidad de Sapotillo, la actividad principal es agrícola, ganadera y comercial cuyo intercambio comercial lo realizan en la localidad de Tres Unidos, transportándose a lo largo del rio Huayaga e interconectándose en el rio Huallaga para así llegar a la localidad de Picota

y posterior a la ciudad de Tarapoto zona comercial de la provincia de San Martin, tomando como fuente los datos propios del lugar mediante el empadronamiento las localidades cuentan con una Población total de 1,343 Habitantes, con las localidades influyentes con una densidad poblacional de 5 Hab./viv. y una tasa de crecimiento promedio anual de 1.38%.

1.3.6. Características Socio-Económicas

1.3.6.1. Población

Las comunidades de Sapotillo y Paraiso cuentan con una Población aproximada total de 643 Habitantes, cuentan con un total de 88 viviendas que pertenecen a 94 familias.

Se ha determinado que la población está constituido en su mayoría por personas migrantes de la sierra norte del Perú (Cajamarca, Piura, Amazonas) y en un 35% son oriundos de San Martín o Loreto, logrando una mezcla de costumbres en las localidades o que se refleja en las distintas actividades que realiza la población para convivir.

Las localidades favorecidas con el proyecto, se han visto afectados por el terrorismo y el narcotráfico, fenómenos sociales que en la actualidad prácticamente han desaparecido.

1.3.6.2. Actividades Principales Y Niveles De Vida

Actividades Económicas.

Agricultura.

Constituye la principal actividad Económica, representando el 58 % de la Población económicamente activa.

La población beneficiaria asentada en la zona en estudio se dedica principalmente a la agricultura, siendo los cultivos agrícolas principales el maíz, plátano, cacao, café, yuca, etc. y otros cultivos de subsistencia. La mayor fuerza laboral (PEA) se concentra en la agricultura, en la que perciben mayores ingresos en las épocas de siembra y cosecha, ocasionalmente la población brinda servicio de mano de obra en chacras vecinas y otras actividades, agenciándose de ingresos para cubrir sus necesidades familiares.

Esta actividad se desarrolla en forma tradicional, practicando rozo, tumba, quema y siembra para dar paso a una agricultura de monocultivo y migratoria. El potencial de tierras para esta actividad es muy limitado, razón por la cual la mayoría de las áreas dedicadas a esta actividad

se encuentra en zonas con pendientes pronunciadas, con aptitud para posturas, forestal e incluso de protección.

Ganadería.

En la Zona de estudio esta actividad se desarrolla en mediana escala, representando el 14 % de la población económicamente. Se desarrolla en forma extensiva con bajo nivel tecnológico desarrollándose fundamentalmente con fines de autoconsumo familiar.

Las principales especies que se crían son: Vacuno, existiendo como raza predominante el brown swiss y el Amazonas, la crianza lo realizan de manera moderado, por lo que existe siembra considerables extensiones de pasto como braquiaria, grama dulce y elefante, además se crían porcinos, aves de corral y equinos. Solo el ganado vacuno se comercializa fuera de la comunidad y en pocas oportunidades el porcino y aves de corral.

Comercialización.

Aproximadamente el 40% de los productos que se producen dentro de las comunidades, son comercializados. La comercialización de los diferentes productos se efectúa casi en su totalidad en la localidad de Sapotillo y Paraiso , vendiendo a intermediarios, los mismos que los trasladan al mercado de Picota. Los Principales productos que se comercializan son el maíz, café, cacao y plátano y en volúmenes reducidos el ganado vacuno, porcino y aves.

Es importante mencionar que una de las actividades particulares de la zona que moviliza el comercio es la producción y comercialización de cacao y cafe, lo cual en los últimos años ha mejorado considerablemente la situación económica de la zona, la misma que puede ser potenciada con el mejoramiento de la vía.

Niveles de Vida.

Como se ha descrito anteriormente la principal fuente de ingresos de la población constituye la agricultura, la misma que al ser migratoria y de autoconsumo no le permite acceder a niveles de ingreso superiores a **S/. 850.00** por personas económicamente activa en promedio.

1.3.6.3. Población Económicamente Activa

Entre la localidad de Sapotillo y Paraiso , se cuenta con una Población de 243 Habitantes, de los cuales el 60.00 % corresponden a personas entre los 16 y 65 años de edad, que son los que conforman la población económicamente activa.

1.3.7. Características Geológicas

El Área del proyecto es muy común con otras zonas de la Región, encontrándose similitud en cuanto a la clasificación de los suelos, aspectos topográficos o geomorfología y en general a su formación. También se puede observar algunas terrazas fluviales debido a la presencia de quebradas con cursos de aguas permanentes.

1.3.7.1 Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos están estrechamente controlados por las estructuras resultantes de los procesos tectónicos recientes y el tipo de litología. Así como los eventos más recientes que son los que han dado la geomorfología actual.

Debido a su forma de deposición, el tramo Paraiso Sapotillo , la expresión del relieve es accidentado con laderas uniformes, topografía accidentada, que corresponden a toda la zona hasta la finalización del tramo.

1.3.7.2. Geología

La litología del área está formada por horizonte sedimentario bien definido, correspondiente al tipo de arcillas. Este horizonte arcilloso se encuentra ínter estratificado con un estrato inicial conformado por suelos orgánicos, se presentan generalmente con grosores que varían entre el delgado y el medianamente delgado.

Las Arcillas correspondientes al terciario (capas rojas) y cuyos afloramientos se pueden observar en el área del proyecto, se presentan de un color rojizo a amarillentos, blanquecinos, marrones muy plásticos entre los que se distingue: Arcillas limosas, limos inorgánicos en todo el tramo de la vía.

1.4. Antecedentes, Planteamiento, Formulación del Problema a Resolver

1.4.1. Antecedentes del Problema

La infraestructura vial existente en la actualidad se encuentra en pésimas condiciones, debido a la no existencia de capa de afirmado, por solo ser un camino vecinal, y por las condiciones climatológicas adversas como son; las fuertes precipitaciones que se dan en la zona, así como también la acumulación de agua de lluvia en ciertos tramos, convierte esta carretera en intransitable en épocas de invierno, imposibilitando así la evacuación de los grandes volúmenes de producción hacia los mercados de consumo y su integración tanto local, regional y nacional.

Es por ello que la Población afectada muestra su interés en la ejecución del presente proyecto para el traslado oportuno de sus productos, con lo cual incrementarán sus ingresos repercutiendo en mejoras de la calidad de vida.

En los últimos años, las condiciones sociales y de producción general, particularmente en las zonas rurales, se han visto afectadas por el deterioro de los accesos a zonas productoras y poblaciones rurales, que dependen fundamentalmente de la carreteras y caminos vecinales del ámbito rural; pues por efecto multiplicador va deteriorando la calidad de vida de estas, con el alza incontrolable de tarifas, fletes y pérdidas considerables de la producción agropecuaria.

Se ha encontrado, dentro del ámbito de la Región San Martín, la realización del Proyecto de investigación Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo –Paraiso L=8.40 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin.

1.4.2. Planteamiento del Problema

El presente Proyecto tiene como finalidad principal realizar un diagnóstico de la situación actual del camino vecinal y proponer una alternativa de solución para mejorar el estado de transitabilidad del Camino Vecinal Sapotillo – Paraiso.

Así mismo, los trabajos que se proyectan permitirán brindar mejores niveles de servicio (confort, seguridad y rapidez) y sobre todo disminuir los costos de operación de transporte, entre los puntos que enlaza la trocha carrozable para trasladar sus productos agropecuarios a los principales mercados de abastos mejorando los niveles de vida de los pobladores.

Además, se busca alcanzar los objetivos específicos siguientes:

Lograr un sistema de transporte, que contribuya eficientemente en el desarrollo socio económico y a la integración de las comunidades, del distrito de Tres Unidos y la provincia de Picota.

Mantener el buen estado de transitabilidad en las carreteras a fin de asegurar un tránsito permanente y fluido de vehículos haciéndole eficiente, seguro y cómodo.

Abaratar los altos costos de transporte de carga y pasajeros, incentivar el apoyo turístico de las regiones y pueblos, acrecentar la cantidad de vehículos destinados a las actividades antes mencionadas generando así más puestos de trabajos temporales.

1.4.3. Formulación del Problema a Resolver

Los pobladores de Sapotillo y Paraiso del distrito de Tres Unidos, tienen la necesidad de contar con una vía de acceso rápida, y por ende con los principales mercados para comercializar sus productos y elevar cuantitativamente el comercio y el movimiento económico de la zona en estudio.

De manera que es necesario responder la siguiente interrogante: **¿Cuál es el Impacto Social y Económico de la propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo – Paraiso L=8.40 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin para mejorar las condiciones socioeconómicas de la población de estas localidades?**

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General.

Realizar el Diagnostico y propuesta de Mejoramiento del Camino Vecinal Paraiso- Sapotillo.

1.5.2. Objetivos Específicos

Efectuar los estudios topográficos utilizando instrumentos de alta precisión.
Procesar los datos topográficos en un software (civil 3d) para facilitar el tiempo.
Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental.

Elaborar el estudio de tráfico en el área del proyecto.

Diseño del Pavimento a nivel de afirmado por el método de NAASRA.

Diseñar las obras de arte de la vía.

Desarrollar los metrados del proyecto con resultados de cálculo más precisos.
Aplicar correctamente los software (Word, Excel, ms proyect, S10, AutoCAD, civil 3d), para facilitar el tiempo.
Elaborar el Presupuesto de la obra, Análisis de Costos unitarios, relación de insumos, y parámetros requeridos.

1.6. Justificación de la Investigación

El presente camino vecinal Sapotillo – Paraiso, se encuentra a nivel de trocha carrozable con deficiencia de material de afirmado con un sistema de rodadura y de drenaje pésimo, como consecuencia del paso del tiempo, esta carretera vecinal se ha ido deformando la forma

geométrica de su plataforma debido a las fuertes precipitaciones que se dan en la zona, y así como la acumulación de agua de lluvia que se dan en ciertos tramos que convierte a la carretera e intransitable.

El cual se plantea la rehabilitación y análisis económico del camino vecinal Sapotillo - Parsiso, en el mejoramiento del trazo, pendiente, superficie de rodadura y sistema de drenaje y también se implantará un programa de impacto ambiental con vegetación y capacitación en mantenimiento vial preventivo.

Nuestra participación es importante por cuanto estamos efectuando un trabajo a nivel de investigación, que permitirá facilitar la fuente de financiamiento para llevar a cabo la ejecución, con fines de lograr la rehabilitación del camino vecinal en estudio, buscando que los beneficiarios trasladen sus productos en mejores condiciones. Así mismo estaremos aportando con los conocimientos adquiridos en nuestro centro superior, haciendo posible el servicio como un aporte de proyección universitaria de la facultad de ingeniería civil y arquitectura hacia la comunidad.

1.7. Delimitación de la Investigación

La investigación se limita a efectuar el Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo –Paraiso L=8.40 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin, lo que demanda encontrar todos los argumentos justificatorios tanto sociales, económicos y técnicos, que permiten tener un proyecto sustentable para que sea utilizado en el estudio definitivo de dicho camino vecinal.

1.8. Marco teórico

1.8.1. Antecedentes de la Investigación

Ibáñez Olivares, en su libro “Manual de costos y presupuestos de obras viales”, nos indica “en cuanto a especificadores técnicas, rendimientos de estudios básicos de ingeniería e Impacto Ambiental.

Salinas Seminario, en su libro “Costos y presupuestos de obra”, nos indica “la existencia de dos tipos de presupuestos de obras públicas por administración directa y por administración Indirecta o contrata”.

Ramos Salazar en su libro “Costos y presupuestos en edificacion”

Salas Dávila, en su informe de ingeniería "Análisis de costos y presupuestos de la obra: Clínica Elorza - Calzada", nos indica "que la Fórmula Polinómica es la sumatoria de términos también llamados monomios que contienen la incidencia de los principales elementos del costo de la obra".

Céspedes Abanto12. En su libro los Pavimentos en las vías Terrestres" calles, carreteras y Aeropistas" nos indica que la exploración del suelo, es un actividad muy costosa; el costo en función del número de muestras ensayadas; por ello toda muestra debe de ser representativa y además significativa.

Cárdenas Grisales, James, publica su libro denominado: "Diseño Geométrico de Carreteras", libro consultado para la elaboración del presente informe, pues da recomendaciones sobre el reconocimiento preliminar de la zona en estudio y detalla los cálculos de para el diseño geométrico de los elementos que conforman una carretera.

Morales Sosa, Hugo Andrea, publica su libro denominado: *"Ingeniería Vial I"*, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues da detalles del trazado y la topografía en carretas.

Céspedes Abanto, José, publica su libro denominado: *"Carreteras, Diseño Moderno"*, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues da detalles de los estudios definitivos en carretas.

Ibáñez Walter, publica su libro denominado: *"Manual de Costos y Presupuestos de Obras Viales"*, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues detalla en cuanto a especificadores técnicas, rendimientos, para presupuestos de obras viales.

Morales U, Walter, publica su libro denominado: *"Infraestructura de riego"*, libro consultado para la elaboración del presente informe, pues especifica los criterios de diseño de obras de arte tales como cunetas y obras de cruce (Alcantarillas).

Cantera Jave, Álvaro Fernando; Chávarry Ruiz, Luis Raúl; Cubas Pérez, Rolando Miguel, en su tesis: *Estudio del Mejoramiento de la Carretera Jesús - Lacas, Tramo: Jesús – Hualqui (Cajamarca),* nos da una idea acerca de la importancia del drenaje y de los criterios de pavimento en el diseño de carreteras

1.8.2 Fundamentación Teórica de la Investigación

Para el desarrollo de este tema hay que abordar aspectos que tienen que ver con la experiencia obtenida durante la ejecución y supervisión de obras de rehabilitación de caminos rurales, experiencia que se tratara de compartir en este informe. Para el desarrollo del presente informe de ingeniería, el marco teórico está conformado por la definición de términos que han sido utilizados.

Estudio de topografía y Diseño Geométrico.

Enfoque Geológico y Geotécnico.

El estudio hidrológico y el diseño de obras de arte.

El estudio de tráfico.

Estudio de suelos, canteras y puntos de agua.
Diseño de Pavimento.

Señalización.

1.8.2.1. Estudio de Topografía y Diseño Geométrico.

Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos, áreas de cuencas que requieren revisión, y otros, son determinados mediante levantamientos topográficos.

En general, para aspectos relacionados con la geometría de la vía (planimetría y altimetría de la calzada) deberán utilizarse como referencia los hitos geodésicos (coordenadas UTM) más cercana a la zona del proyecto, o serán determinados mediante posicionamiento satelital con equipos GPS. De referencia la altimetría deberá estar referenciada a los Bench Mark (BM).

Se nivelarán todas las estacas del eje de trazo, levantándose el perfil longitudinal del terreno tomando como punto de referencia las cotas de los BMs para le diseño de la rasante correspondiente.

Las secciones trasversales serán levantadas en cada estaca, en un ancho no menor de 30m a cada lado del eje".

Todas las obras de arte, alcantarillas, pontones, puentes, badenes, etc. Deberán de ser identificados y contenidas en un inventario, en donde se indicarán su ubicación, su diámetro o dimensiones, las cotas de fondo de entrada y salida, y se definirán las obras

complementarias que se requieran. En caso de un pontón se deberán hacerse un levantamiento detallado del fondo. Será necesario indicar en planos la dirección del curso de agua y los limites aproximados de la zona inundable en las condiciones de agua máximas y mínimas.

Del manual de diseño de carreteras pavimentadas de Bajo Volumen de Transito, debiendo elaborar el diseño más apropiado para la clase y tipo de carreteras o camino, teniendo en cuenta la demanda proyectada, el tipo de topografía y las condiciones geotécnicas, especialmente la seguridad del usuario, condición económica, entre otros factores, tales como el derecho de vía a lo largo de la carretera.

El diseño de los taludes de corte y relleno se fundamentará en parámetros geotécnicos por el especialista en geología y geotecnia.

El proyecto debe obtener un alineamiento horizontal homogéneo, donde tangentes y curvas se sucede armónicamente, evitando en lo posible la utilización de radios mínimos, así mismo requiere obtener la rasante óptima, evitando la utilización de pendientes máximas".

1.8.2.2 Enfoque Geológico y Geotécnico.

La geotecnia es la ciencia que estudia los procesos geodinámicos externos en relación con las masas de suelo y rocas expuestas, es de aquí la importancia de este tema debido a los efectos destructivos de estos procesos los cuales deberán ser correctamente interpretados par el éxito en el mantenimiento de los caminos rurales". Así mismo indica que dentro de los procesos geodinámicas tenemos.

Erosión Fluvial.

Es la principal agente erosiva y que está constantemente creando zonas críticas en este tipo de caminos vecinales, con el continuo discurrir de sus aguas, la cual va desprendiendo los materiales; fenómeno también conocido como abrasión fluvial.

Erosión pluvial.

Este agente erosivo consiste en las precipitaciones de las aguas pluviales que son torrenciales generalmente entre los meses de enero y marzo.

Erosión Eólica.

Es otro del agente que afecta a los caminos vecinales de acuerdo a la zona, por los fuertes vientos que se pueden presentar generalmente en el mes de agosto y que juntamente con la meteorización influyen en la morfología del terreno.

1.8.2.3. Estudio Hidrológico y Diseño de Obras de Arte.

Uno de los aspectos más importantes en un proyecto de carreteras es la necesidad de proporcionar un sistema de drenaje adecuado".

Drenaje longitudinal.

Este tiene por objetivo captar los escurrimientos para evitar que lleguen al camino o permanezcan en él, de tal manera que no lo causen deterioros. Aquí es importante determinar el caudal, para luego determinar el tipo de obra adecuado tal que cumpla con un óptimo servicio. En este tipo de drenaje son las que representa las cunetas, canales de encausamiento etc".

Drenaje Transversal.

Este tipo por objeto de paso a los ríos y otros cursos de agua importantes como quebradas y riachuelos. Quedan comprendidos en este tipo de drenaje los badenes, alcantarillas, puente, pontones, sifones y entre otros".

Alternativas de solución.

En el primer lugar hay que determinar el caudal de agua que hay que evacuar, y luego se debe dimensionar el dispositivo estructura encargado en su manejo.

Al realizar un inventario de obras de arte que pudiese existir en el tramo del camino a rehabilitar se observa, inspecciona y se evalúa las característica, detalles y operatividad de los mismos".

En el diseño de las obras de arte en cruces con cruces de agua, se requiere conocer básicamente las características geomorfológicas de los ríos y quebradas, y la estimación de la cantidad de agua (mezcla de agua con sedimento) que pueda pasar a través de la estructura para su dimensionamiento.

Una vez que se han determinado las avenidas máximas y los caudales a desaguar en el área de estudio, se debe dimensionar las estructuras hidráulicas ubicadas en el área del proyecto. En el caso de puentes pontones adicionalmente hay que evaluar la posible socavación originada por las descargas para el diseño de sus cimentaciones.

Cunetas.

Esta obra de arte, alberga el agua tanto de la plataforma como de talud adyacente de corte. Si bien es cierto, la sección de la cuneta trapezoidal posee mejor característica hidráulica, en obra, es más práctico y fácil hacerlas triangularmente.

Badenes

Son obras de drenaje muy importante que permitan el pase del agua proveniente de las pequeñas quebradas. Estas estructuras son de concreto armado colocado a nivel de la rasante.

Pontones.

Estas estructuras vienen hacer pequeños puentes que permiten el Pase de vehículos a través de diferentes cursos que conducen variadas en épocas de lluvia.

1.8.2.4. Estudio del Tráfico.

El estudio del tráfico tiene como objetivo analizar la situación actual de la transitabilidad existente, lo cual servirá para plantear la solución al problema vial del tráfico vehicular y peatonal, tanto para la situación actual como proyectada en el área del estudio, en función de los recursos disponibles y asignados para esta tarea.

Los resultados obtenidos de los conteos vehiculares en horarios donde existe flujo vehicular, tienen como finalidad obtener el índice medio diario IMD, valor que será parámetro determinante en el diseño de la estructura del pavimento".

1.8.2.5. Estudio De Suelos, Canteras Y Puntos De Agua

El estudio de suelos tiene como finalidad obtener las características y propiedades físico – mecánicas del suelo de la subrasante, para así conseguir diseños adecuados de la superficie de rodadura. Las muestras de suelo serán obtenidas a través de calicatas de una profundidad mínima de 1.50 m en los tres principales sectores del camino: Centro, margen izquierdo y derecho.

Paralelamente el estudio de suelos es recomendable realizar el estudio de canteras, es decir analizar las probables fuentes para el aprovisionamiento de materiales, tanto para la construcción del pavimento como para las obras de arte. Durante la selección de las canteras se deberán tener en cuenta, la distancia, el acceso, la calidad del material y la potencia que

tendrá la cantera seleccionada, ya que de esto depende el costo del proyecto de mantenimiento de carretera o caminos vecinal". Se seleccionarán únicamente aquellas que demuestren que la calidad y cantidad de material existente son adecuadas y suficientes para la construcción vial y que cumplen con las especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras (EG- 2000) y además con los criterios ambientales establecidos en el plan de Manejo Ambiental del MTC.

Las canteras durante el proceso productivo generan impactos negativos al medio ambiente entre los cuales, se destacan los siguientes:

Deterioro del suelo debido a su manejo durante la explotación y de las actividades de almacenamiento.

Emisiones de polvo por el procesamiento y transporte, ruido y vibraciones de las actividades de explotación y consumo de energía en el proceso y en la maquinaria del procesamiento.

Deterioro del ecosistema y del paisaje durante la explotación.

Es necesario elaborar un plan de manejo de las canteras que incluye la restauración del área de corte en las zonas escarpadas considerando los problemas de erosión que puedan ocurrir.

El desarrollo de la explotación se debe realizar en tres etapas: La etapa de preparación del terreno, la etapa de explotación y la etapa de abandono".

Los ensayos de mecánica de suelos a efectuarse a las muestras de cada estrato encontrado en cada prospección, se desarrollarán de acuerdo al manual de ensayos de materiales para carreteras del MTC (EM-1999) y serán:

Análisis Granulométrico por tamizado.
Humedad Natural.
Límites de Atterberg.
Limite líquido.

Limite plástico

Índice de plasticidad.
Clasificación de suelos por los métodos SUCS y AASHTO
Proctor Modificado.
California Bearing Ratio (CBR).

Los ensayos de laboratorio para determinar las características físicas, químicas, mecánicas de los materiales de cantera; se efectuaran de acuerdo al manual de Ensayos de Materiales para carretera del MTC (EM-1999) serán de acuerdo al uso.

Análisis Granulométrico por tamizado

Material que pasa la malla N°200.

Humedad Natural.

Porcentaje de Absorción (Agregado Grueso y Fino).

Límites de Atterberg (Material que pasa la Malla N°40 Malla N°200).

Limite líquido.

Limite plástico

Índice de plasticidad.

Clasificación de suelos por los métodos SUCS Y AASHTO.

Proctor Modificado.

California Bearing Radio (CBR).

Equivalente de arena.

Abrasión.

El desarrollo de la explotación se debe realizar en tres etapas.

Etapa de Preparación del Terreno.

Esta etapa como su nombre lo indica considera las actividades de preparación del terreno para la extracción de un material con las características adecuadas de acuerdo a los fines que fueron seleccionadas. En esta etapa se lleva a cabo el desbroce del terrero que considera las actividades de retiro y almacenamiento de la cubierta vegetal y la capa superior del suelo. El retiro y almacenamiento de la cubierta vegetal en la capa superior del suelo es importante por dos razones; una porque constituyen contaminantes de los agregados y otra porque servirán para la recomposición del área en la etapa de abandono.

Etapa de Explotación.

En la fase de explotaciones se realizan las siguientes actividades:

a) Acopio del material.

Esta actividad contempla la acumulación del material en un primer momento hasta que éste sea trasladado a la Zaranda. Esta acción ocasionará un efecto negativo temporal y puntual sobre el medio debido al enrarecimiento del aire por las emisiones de polvo por lo que el personal deberá estar protegido con un equipo adecuado (gafas protectoras, mascarillas, botas).

b) Zarandeo.

El zarandeo del material debe ser imprescindible a fin de alcanzar las características del agregado a ser utilizado.

c) Carguío.

Durante el carguío se producirá un incremento temporal de partículas de polvo en el aire y niveles sonoros. El personal deberá contar equipo de protección adecuado (gafas, protectoras, mascarillas, protectores auditivos, etc.)

d) Transporte.

El material durante su transporte deberá estar cubierto con un toldo humedecido. Se deberá respetar las restricciones de velocidad al cruzar por el centro poblado. Asimismo, el transporte no deberá realizarse entre las horas de ingreso y salida de los niños de las escuelas, puestos que muchos caminan por la vía para dirigirse a su casa.

Etapa de Abandono.

Antes de abandonar la cantera se verificará el acomodo del material extraído y de la capa superficial del suelo. Si la revegetación se realiza fuera de época húmeda se deberá aplicar un riego sobre el manto vegetal cada semana hasta que comiencen a visualizarse nuevos brotes de vegetación.

En cuanto a los puntos de aprovisionamiento de agua estos pueden ser canales de riego, quebradas, riachuelos, manantiales, entre otros, teniendo siempre en consideración las propiedades físico – químicas que estos ofrezcan. En lo posible se deberá evitar considerar como posibles puntos de abastecimiento de agua, aguas estancadas o que no sean aptas para el consumo de animales.

En cuanto al manejo de botaderos se deben considerar que previo a la colocación del material

excedente, se retirará la vegetación natural existente, así como la capa orgánica del suelo. El material retirado será almacenado para su posterior empleo en la recuperación del área afectada.

En los depósitos de material excedente se colocará el material heterogéneo (Material suelto y rocos) el cual deberá compactarse por lo menos con cuatro pasadas de tractor de oruga, sobre capas de un espesor adecuado al material de relleno, esparcido uniformemente sobre el área a compactar.

1.8.2.6. Diseño del pavimento

El pavimento como se sabe es la capa o conjunto de capas de materiales apropiados comprendidos entre la subrasante y la carpeta de rodadura y cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie uniforme, de color y textura apropiados, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y de otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente al terreno de fundación, los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito. La estructura de un pavimento ofrece una gran variedad de posibilidades, de tal suerte. Que puede estar formado por una sola capa o varias y a su vez, dichas capas pueden ser de materiales naturales seleccionados, procesados o sometidos a algún tipo de tratamiento o estabilización.

Debido a su amplia difusión, a la experiencia acumulada y a las condiciones económicas que implica su uso, los pavimentos de capas granulares en su superficie de rodadura, comprenden casi la generalidad de las vías que forman una red vial vecinal nacional, para la estructuración de este tipo de pavimentos juegan un papel importante en la mayoría de los métodos de diseño.

Para el dimensionamiento de los espesores de la capa de afirmado se adoptó como representativa la siguiente ecuación del método NAASRA25, (National Association of30 Australian State Authorities, hoy AUSTROADS) que relaciona el valor soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en número de repeticiones de EE:

E = (219-211*(log10CBR)+58*(log10CBR)^2)*log10*(Nrep./120) Dónde:

e= espesor de la capa de afirmado en mm.

CBR = valor del CBR de la subrasante.

N.rep. = número de repeticiones de EE para el carril de diseño.

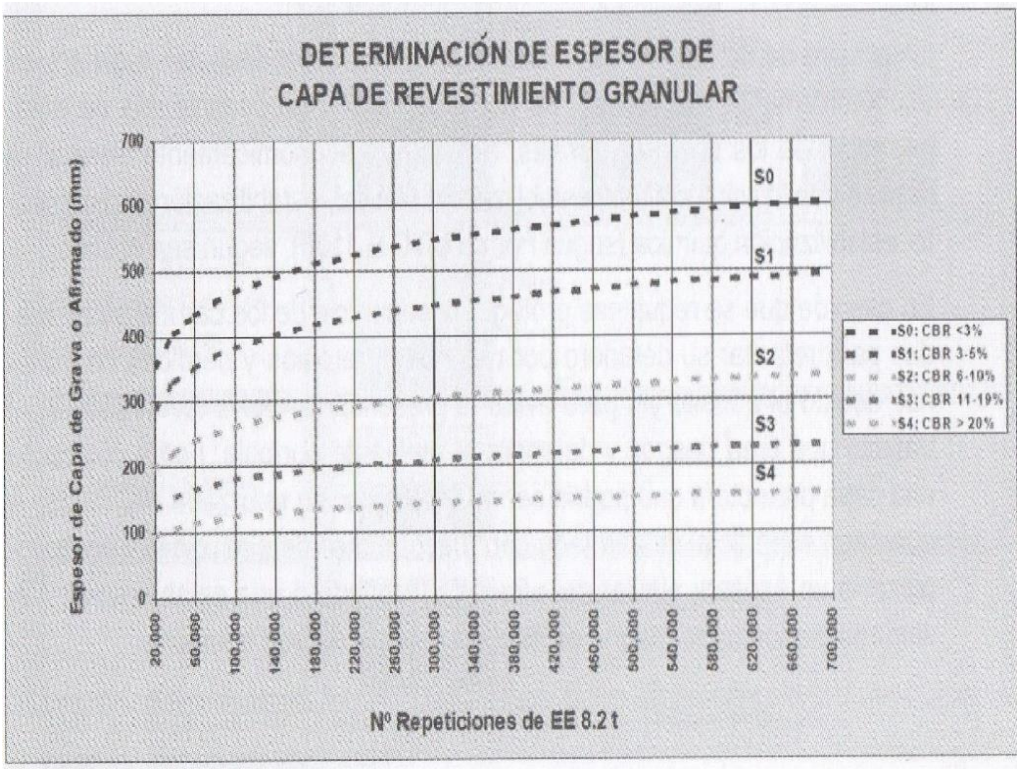


Diagrama 1: Determinación De Espesor. (Fuente: Elaboración en base a la ecuación de diseño del método NAASR)

Superficie de rodadura, comprenden casi la generalidad de las vías que forman una red vial vecinal nacional, para la estructuración de este tipo de pavimentos juegan papel importante, en la mayoría de los métodos de diseño, dos parámetros: la capacidad de soporte del suelo de sub-rasante y el volumen de tráfico al que estará sujeta la vía.

Por tratarse de carreteras de tercer orden como son los caminos vecinales cuya característica general es el bajo volumen de tránsito, el diseño de la estructura del pavimento está basado fundamentalmente en el criterio de funcionabilidad (nivel de servicio)".

1.8.2.7. Señalización

El objetivo de la señalización en las vías es de proporcionar información básica a los usuarios en puntos notables de la vía".

En carreteras diseño moderno establece que, la función de una señal es de controlar la operación de los vehículos en una carretera, propiciando el ordenamiento del flujo del tránsito o informando. Dentro de las señales más comunes en este tipo de caminos rurales tenemos:

a) Señales Preventivas.

Como su nombre lo indica previenen de cualquier tipo de accidente o evento. Estas tienen una forma romboidal, con dimensiones de 0.60 x 0.60 m por lado. El color de fondo es amarillo caminero con letra y marcos de color negro.

b) Señales Informativas.

Estas señales tienen como finalidad informar al usuario de la vía acerca de las distancias, ubicaciones, lugares entre otros. Estas señales tendrán forma rectangular, con el fondo de color azul con símbolos, letras y marco color blanco.

c) Postes Kilométricos.

Se colocan los postes para marcar los kilómetros enteros del camino. Los hitos son fabricados en concordancia con el manual de señalización del MTC. Las carreteras de bajo volumen de transito se estructuran como carreteras de bajo costo. Consecuentemente tienen alineamientos de diseño que evitan excesivos movimientos de tierra, considerando estructuras y obras de arte, por lo general diseñados para periodos de vida útil, de corto y mediano plazo.

Las carreteras de bajo volumen de transito se estructuran como carreteras de Bajo costo. Consecuentemente, tienen alineamientos de diseño que evitan excesivos movimientos de tierra, considerando estructuras y obras de arte, por lo general diseñadas para periodos de vida útil, de corto y mediano plazo; con capas de revestimiento granular afirmados y en general con características que disturban lo menos posible la naturaleza del terreno.

1.8.2.8. Gradación de los materiales de la capa de afirmado.

Es recomendable que las piedras tengan caras fracturadas o aristas y superficies rugosas, su comportamiento es mucho mejor que la piedra lisa redondeada o canto rodado, dándole a la capa de afirmado resistencia y estabilidad bajo las cargas actuantes. Gravas procedentes de bancos que contienen piedras facturadas naturalmente son consideradas como muy buenos materiales. En todo caso, se podrán obtener mejores resultados procesando el material por trituración. Esto significa que un buen porcentaje de las piedras tendrán caras facturadas por proceso de la trituración, lográndose mejores propiedades de resistencia y estabilidad de la capa de afirmado". Es muy importante indicar que todas las gravas no son iguales, por lo que la calidad verdadera debe ser determinada efectuando ensayos y dosificaciones de los materiales que constituyen el afirmado. Esto asegura que la dosificación puesta en obra sea

la adecuada.El Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentada de Bajo Volumen de Transito29 “Se distinguen cuatro tipos de afirmado y su espesor y aplicación estará en función del IMD”.

Afirmado Tipo I

Corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9. Excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica. El espesor de la capa será el definido para el Diseño de

Carreteras de Bajo Volumen de Transito.

Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito, clases T0 y T1, con IMD proyectado menor a 50 v/d.

Afirmado Tipo II

Corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9. Excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica. Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito, clases T2, con IMD proyectado entre 51 y 100 vehículos por día.

Afirmado Tipo III

Corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo o por chancado, con un índice de plasticidad hasta. Excepcionalmente se31 podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica. Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito, clases T3, con IMD proyectado entre 101 y 200 vehículos por día. Para cada tipo de afirmado le corresponderá una granulometría Tabla °05:

Porcentaje que pasa del tamiz	Trafico T0 y T1: Tipo 1	Trafico T2:	Trafico T3:
		Tipo 2	Tipo 3
	IMD<50veh	51 - 100 veh.	101 - 200 veh.
50 mm (2")	100	100	
37.5 mm (1 1/2")		95 - 100	100
25 mm (1")	50 – 80	75 - 95	90 - 100
19 mm (3/4")			65 - 100
12.5 mm (1/2")			
9.5 mm (3/8")		40 - 75	45 - 80
4.75 mm (Nº 4)	20 - 50	30 - 60	30 - 65
2.36 mm (Nº 8)			
2.00 mm (Nº 10)		20 - 45	22 - 52
4.25 mm (Nº 40)		15 - 30	15 - 35
75 um (Nº 200)	4 - 12	5 - 15	5 - 20
Índice de Plasticidad	4 - 9	4 - 9	4 - 9

El Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentada BVT31, “Para el caso del porcentaje que pasa el tamiz 75 um (Nº 200), se tendrá en cuenta las condiciones ambientales locales (temperatura y lluvia), especialmente para prevenir el daño por la acción de las heladas, en este caso será necesario tener porcentajes más bajos al porcentaje especificado que pasa el tamiz 75 um (Nº 200), por lo que el Proyectista especificará los porcentajes apropiados”.

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

Desgaste los Ángeles Limite Liquido CBR (1)

: 50% máx. (MTC E 207)

: 35% máx. (MTC E 110)

: 40% mín. (MTC E 132)

Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca (MDS) y una penetración de carga de 0.1" (2.5mm).

Muy importante es el índice de plasticidad que podrá llegar hasta un máximo de 12 y no debe ser menor de 4. La razón es que la capa de rodadura en su superficie necesita un mayor porcentaje de material plástico y las arcillas naturales le darán la cohesión necesaria y por lo tanto una superficie cómoda para la conducción vehicular. Esto puede ser crítico durante el periodo seco, pues necesitara riego de agua.

En cambio, durante periodo húmedo, en la superficie pueden aparecer pequeñas huellas que después de la lluvia rápidamente se secarán y endurecerán, por efecto del sol y el viento. En cambio, si la capa de afirmado presenta una gran cantidad de finos plásticos, esta grava causará problemas si es que la humedad llega a este nivel pues esta capa inferior perderá resistencia y estabilidad, causando ahuellamiento profundo o la falla total de la capa granular de rodadura.

En el caso de que se tuvieran materiales con índice de plasticidad fuera del rango 4-12%, se estudiara el empleo de un tratamiento superficial, como la imprimación reforzada bituminosa, estabilización con cal, cemento, cloruros de sodio (Sal) o magnesio u otros estabilizadores químicos con la finalidad de mantener y/o prolongar la vida útil de la carretera.

1.8.2.9. Costos y Presupuestos.

Costos y presupuesto son dos términos estrechamente relacionados dado que no puede haber presupuesto sin costos; y un costo por sí solo, aplicado a una cantidad o metrado, de determinada unidad constituye ya un presupuesto.

Tiempo

Para el caso del presente Informe de Ingeniería se tratarán en detalle lo referente al "Costo" y al "Tiempo", los cuales tienen relación directa para la elaboración del Presupuesto.

Marco Conceptual

1.8.2.9.1. Tipos de costos. Existen dos tipos de Costos:

Costos directos: Mano de Obra, Materiales y Equipo-Herramientas

Costos indirectos: Gastos Generales y Utilidad

Costos directos

Definiremos a los Costos Directos como aquellos que quedan inmersos en la obra. Estructuralmente este Costo Directo es el resultado de la multiplicación de los metrados por los costos unitarios.

COSTO DIRECTO = METRADOS x COSTO UNITARIO	..(1)

Los metrados

Según el autor Claudet Marín, César

Definiremos el metrado como un proceso ordenado y sistemático de Cálculo, cuya finalidad es determinar por partidas, la cantidad de obra a ejecutar en un Proyecto.

Recomendaciones generales para metrar:

Que la persona que va a metrar, tenga conocimiento y criterio técnico sobre este proceso.

Estudio integral de los Planos y Especificaciones Técnicas.

Aplicación de la normatividad vigente.

Establecer un orden y sistema de metrar.

Apoyarse en coloreos por elementos o áreas.

Utilizar formatos.

A.1 Tipos de metrados

Metrados por conteo. - Cuando se trata de contar con la cantidad de unidades y/o piezas de la partida considerados en los Planos. Ej.:

Cartel de Obra 3.60 x 8.50 m

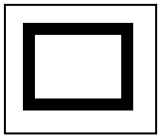
Concreto f'c=175 Kg/Cm2 para cunetas de drenaje

Carpeta Asfáltica en caliente de 2"

Metrados por acotamiento.- Cuando se metra basándose en las cotas que definen un elemento y su partida correspondiente. Ej.:

b = 0.30 m

t = 0.50 m long = 3.00 m.

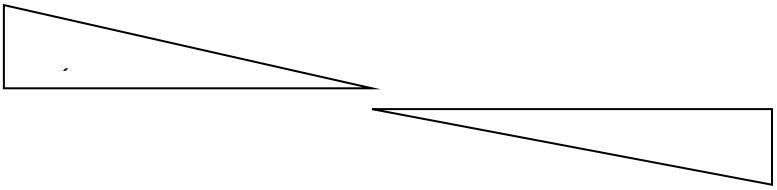


Concreto F'c = 210 Kg/cm2 = 0.30x0.50x3.00 = 0.45m³

Encofrado y Desencofrado = (0.50+0.30+0.50)x3.00 = 3.90m²

Metrados por gráficos. - Cuando se metra sobre la base de apoyo gráfico: Triángulos, papel milimetrado. Ejemplo:

Áreas de cortes y rellenos de movimiento de tierras, etc.



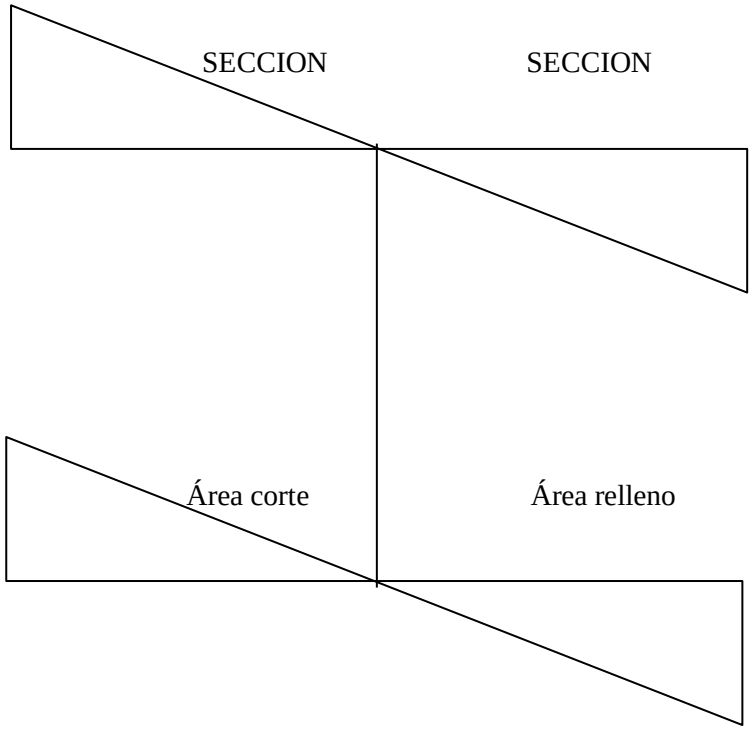
Metrados con instrumentos. - Cuando se metra basándose en instrumentos como el planímetro. Ejemplo:

Áreas de cortes y rellenos de movimientos de tierras, etc.

Metrados mediante Software.- Cuando se metra sobre la base de Software como los Programas CAD para áreas de figuras cerradas o volúmenes.

Metrados por fórmulas.- Cuando se metra usando fórmulas definidas. Ejemplo:

Volúmenes de Cortes y rellenos de movimiento de tierras



$$Volumen.(C/R) = \frac{(Area.1.C/R + Area.2.C/R)}{2} * (Dist. - entre - progresivas)$$

(cuando hay áreas entre las dos secciones)

$$Volumen.(C/R) = \frac{(Area.1.C/R + Area.2.C/R)}{4} * (Dist. - entre - progresivas)$$

(cuando en una de las secciones no hay área)

Metrados empleando coeficientes.- Cuando se metra usando coeficientes definidos o aproximados, como coeficiente de esponjamiento y/o compactación. Ejemplo:

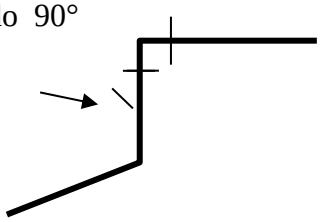
Eliminación de material excedente (Coef. de Esponjamiento)

Rellenos compactados (Coeficiente de Compactación)

Metrados con isométricos.- Cuando se metra usando isométricos

Ejemplo: Codo 90°

Tubo PVC Ø ½" Codo 90º



A.2 Partida

Se denomina Partida a cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición evaluación y pago. También se considera como Partida a cada una de las partes o actividades que se requieren ejecutar para llegar al todo que viene a ser la realización de la obra total.

De acuerdo a las tareas dentro del proceso productivo de la obra, las partidas se dividen en partidas de Primer, Segundo, Tercer y Cuarto Orden, respectivamente; que indicarán así mismo, a medida que se varié el orden, mayor precisión del trabajo a efectuarse.

Sobre la base de la descripción de las Especificaciones Técnicas las partidas tienen un orden o jerarquía, por ejemplo:

ITEM	DESCRIPCION	UND	N° ORDEN
05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		1er Orden
05.09	LOSAS		2do Orden
05.09.02	Losas Aligeradas		3er Orden
05.09.02.01	Concreto	M^3	4to Orden
05.09.02.02	Encofrado y Desencofrado	M^2	4to Orden
05.09.02.03	Acero	Kg	4to Orden
05.09.02.04	Ladrillo o Bloques Huecos	Pza	4to Orden

A.3 Planos

Definiremos a los planos como la representación gráfica en dos dimensiones (2D), de elementos de 3 dimensiones (3D).

Los metrados se formulan sobre la base de los siguientes documentos:

Planos del Proyecto, como cantidad.

Especificaciones Técnicas, como calidad.

Por lo tanto, si estos documentos tienen deficiencias u omisiones, o están incompletos, los metrados que se determinan recogerán también estas situaciones, lo cual como es evidente llevará a un presupuesto incorrecto.

Los Planos reúnen ciertas características técnicas referidas a:

Escalas, algunas estandarizadas como para los planos de arquitectura: elevaciones,

plantas 1:50.

Tamaño de los planos.

Membretes, etc.

B) Los costos unitarios

Los costos unitarios están definidos por la sumatoria siguiente:

COSTO UNITARIO = Mano de Obra + Materiales + Equipo /Herramientas

B.1 Mano de obra

B.1.1 Aportes y Rendimientos

Aportes. El aporte corresponde a la cantidad de recurso (mano de obra, material y equipo) que se necesita para ejecutar una unidad de medida determinada (m³, m², kg, ml, etc.)

Para calcular el Aporte Unitario (AU), de la Mano de Obra (recurso de mano de obra) por unidad de partida, se aplica la siguiente relación:

$$Aporte.M.O. = \frac{N°.de.Obrero * 8.horas}{\text{Re}n\text{dim}iento} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Rendimientos. Para el caso de obras de construcción, el rendimiento podemos definirlo como la cantidad de trabajo (por m³, m², kg, ml, etc.) que se obtiene de los recursos mano de obra, (por cuadrilla) y equipo (por jornada) Ejemplo:

1 Peón..... 4 m³ de excavación / 8 horas (terreno normal)

0.1Cap.+ 1Op. + 0.5 Peón = 20m² de tarrajeo interior/8 horas

1 Tractor S/orugas (D9L)..1,420 m³/8 horas (Mat. suelto)

El tema de los Rendimientos de Mano de Obra, es un parámetro de muy difícil evaluación, en razón de que al tratarse del elemento humano existen de por medio, entre otros, los siguientes factores que tienen que ver con el Rendimiento:

Edad del obrero

Capacidad física

Habilidad natural

Ubicación geográfica de la obra, etc.

Para el caso de nuestra Región de San Martín se tomarán el 80% de los Rendimientos establecidos por Resolución Ministerial N° 175 del 09-04-68 para las Provincias de Lima y Callao, por motivos climáticos, mercados, logística y por los factores descritos anteriormente.

B.1.2 Mano de Obra

El costo de Mano de Obra está determinado por categorías:

Operario:Albañil, carpintero, fierrero, electricista, gasfitero, plomero, almacenero, chofer, mecánico, y demás trabajadores calificados en una especialidad en el ramo. En esta misma categoría se consideran a los maquinistas que desempeñan las funciones de los operarios mezcladores, concreteros, etc.

Oficial: Las personas que desempeñan las mismas funciones pero que laboran como ayudantes del operario que tenga a su cargo la responsabilidad de la tarea y que no hubieran alcanzado plena calificación en la especialidad, en la categoría oficial están comprendidos los guardianes.

Peón: Los trabajadores no calificados que son usados indistintamente en diversas tareas de la industria de la construcción.

Capataz: En lo referente a los capataces no existe ningún dispositivo legal que establezca su categoría como tal, pero se puede clasificar de la siguiente forma:

Capataz A.- Los trabajadores que dirigen las cuadrillas óptimas en materia de concretos, encofrados, armaduras, pavimentos, excavaciones con utilización de explosivos y excavaciones especiales

CAPATAZ A = OPERARIO x (1.30 a 1.40)

Capataz B.- Los trabajadores que dirigen las cuadrillas óptimas en materia de movimiento de tierras y obras preliminares.

CAPATAZ B = OPERARIO x 1.20

B.1.3 Costo Mano de Obra

El costo de mano de obra, lo podemos dividir en sus dos partes:

El costo de un obrero de construcción civil por hora o también llamado comúnmente costo Hora-Hombre.

El rendimiento de un obrero o cuadrilla de obreros para ejecutar determinado trabajo, parámetro muy variable y que de no darse los criterios asumidos por el analista puede llevar al atraso y/o pérdida económica en una obra.

Costo Hora–Hombre (HH):

El costo Hora-Hombre (HH) toma en cuenta lo que le cuesta al contratista cada uno de estos obreros y no lo que se le paga como planilla, puesto que hay determinados aportes que son de cargo exclusivo del empleador, así como otros conceptos que el obrero de construcción civil percibe adicionalmente a su jornal básico y bonificaciones, como son:

Gratificaciones

Asignación Escolar

Liquidación

Este costo hora es diferente en función a:

Tipo de obra: Edificación, Carreteras, etc., en razón que los porcentajes de aportaciones del empleador por el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo(SCTR), es variable.

Tabla 2

Seguro complementario de riesgo

Tipo de Obra	Antes (Accid. Trabajo)	Ahora (S.C.T.R.)
Agua y desagüe	7.00 %	4.00 %
Caminos y carreteras	7.00 %	4.00 %
Edificios	4.00 %	2.00 %
Puentes concreto armado	7.00 %	4.00 %
Túneles	7.00 %	4.00 %

Fuente: Ing. César Claudet Marín, "Costos y Presupuestos Aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas".

Ubicación de la Obra: Respecto al concepto de la Movilidad Acumulada (Pasajes Urbanos) en razón de que este pasaje es diferente en las ciudades de nuestro país. Más aún podríamos señalar que en las obras donde no existe "pasaje urbano" (obras como carreteras, presas, irrigaciones, etc.), puesto que los obreros "viven en la obra" (campamentos) no existe el gasto por parte del Contratista y por ende no debería considerarse en el costo de la Hora-Hombre (HH). Sin embargo en nuestro medio las Entidades no consideran lo señalado al formular sus costos de mano de obra en sus Expedientes Técnicos.

Cálculo Costo Hora – Hombre (HH)

Tabla 3

Costo de la hh. en obras de edificación

VIGENTE DEL 01 DE JUNIO 2017 AL 31 MAYO 2018

DESCRIPCION	OPERARIO	OFICIAL	PEON
Remuneración Básica (RB)	64.30	46.50	41.50
Total Leyes Sociales sobre la Remuneración Básica (112.97%)	72.64	58.74	55.53
Seguro de Vida ESSALUD (S/. 5.00 Mensuales)	0.17	0.17	0.17
Bonificación Unificada de Construcción (BUC)	20.58	15.60	13.95
Leyes y Beneficios Sociales sobre el BUC	2.47	1.87	1.67
Bonificación Movilidad Acumulada	7.20	7.20	7.20
Overol (2 Unidades Anuales)	0.40	0.40	0.40
TOTAL POR DIA DE 8 HORAS	167.76	135.98	125.42

Fuente: Elaboración Propia

COSTO DE HORA – HOMBRE (HH) 20.9717.00 15.98

Capataz: 1.20 x Operario = 1.20 x 20.97 = 25.16

B.U.C. : Bonificación Unificada de Construcción

Desgaste de Herramientas y Ropa.... 10.00 %

Alimentación..... 10.00 %

Agua Potable..... 10.00 %

Especialización (Sólo Operario)..... 2.00 %

Operario……. 32.00 % del Salario Básico

Oficial ....……. 30.00 % del Salario Básico

Peón .....……. 30.00 % del Salario Básico

Asimismo, desde la creación del Sistema Privado de Pensiones (AFPs), en 1,993, el costo de Hora Hombre de los obreros Afiliados difiere del costo Hora–Hombre de un obrero no afiliado.

Es oportuno agregar que el denominado Maestro De Obra tampoco figura en las normas sobre Régimen Laboral de Construcción Civil. Este Costo de la mano de obra no corresponde a los costos directos sino a los indirectos, es decir a los Gastos Generales

B.2 Materiales

B.2.1 Precio de Materiales en Obra

Según el autor Claudet Marín, César, indica que:

Al costo de los materiales en el lugar de venta debemos adicionarle otros costos, tales como: flete, mermas, viáticos, almacenaje y manipuleo, esta sumatoria nos dará el precio unitario en obra.

El precio del material puesto en obra se determina por la siguiente fórmula:

$$PMPO = PB + F + A/M + M + V + O$$

Donde:

PMPO = Precio del material puesto en obra.

PB = Precio Base del material en el lugar de cotización

F = Flete terrestre

A/M = Almacenaje y manipuleo, estimado en 2 % del PB

M = Mermas por transporte, estimado en 5% del PB

V = Viáticos, estimados entre 5% - 30% del PB. Sólo se aplica a Materiales explosivos, dinamita, guías, fulminantes, etc.

O = Otros, según condiciones de ubicación de la obra

B.2.2 Materiales

Dentro de los costos directos, el aporte unitario de materiales corresponde a la cantidad de material o insumo que se requiere por unidad de medida de la partida (m^3, m^2, kg, etc.)

Los materiales son expresados en unidades de comercialización: Bls de cemento, M^3 de arena, M^2 de piso, Gal de gasolina, Kg de clavos, etc.

Las cantidades con que cada uno de ellos participa dentro del costo directo, se puede determinar en base a bibliografías especializadas, siendo mejor en base a registros directos de obra, lo cual obviamente es más real.

Los materiales, dependiendo del tipo de obra, son muy diversos y existen en diferentes calidades y especificaciones, siendo algunos de fabricación nacional y otros importados.

Agua para la Obra

Se considera que, si en un presupuesto de obra, figura la partida "Obras Preliminares" (donde se incluye el agua según el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación) o "Agua para la construcción" en los análisis de costo directo de concretos y otros, donde interviene el agua, no se debería considerar.

Desperdicios

Se adjunta la siguiente tabla de porcentajes de desperdicios, que pueden servir de referencia al calcular los insumos:

Tabla 4

Porcentaje de desperdicios

DESCRIPCIÓN	% DESPERDICIO
Concreto	5 %
Mortero	10 %
Ladrillo para muros	5 %
Ladrillo para techo	5 %
Losetas para piso	5 %
Mayólica	5 %
Clavos	15 %
Madera	10 %

ACERO DE REFUERZO	
3/8”	3 %
‘1/2”	5 %
3/8”	7 %
‘3/4”	8 %
1”	10 %

B.2.3 Flete

Definiremos el flete como el costo adicional por transporte desde el centro abastecedor hasta el almacén de la obra.

En el caso del flete terrestre se debe considerar como uno de los parámetros un patrón o carretera equivalente según los siguientes factores de conversión:

Tabla 5

Parámetros de Transformación para el Cálculo de la “Distancia Virtual”

REGION	TIPO DE CARRETERA		
	Asfaltada	Afirmada	Trocha
Costa: 0 a 1,000 m.s.n.m.			
Gradiente 0 – 3%	1.00	1.58	2.15
Intermedia y Selva:			
1,000 a 2,500 m.s.n.m.	1.20	2.10	2.90
Gradiente 3 – 5%			
Sierra: 2,500 m.s.n.m.			
Gradiente 5 – 7%	1.40	2.80	3.90

Fuente: CésarClaudet Marín, “Costos y Presupuestos Aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas”.

Distancia Virtual (DV). Existe una distancia física o real y otra que sirve para

calcular los fletes, homogenizando toda la carretera a un patrón obteniendo una nueva distancia conocida como “Distancia Virtual”

Precios Base (PB). Para calcular el costo del flete se debe aplicar la Resolución vigente del Consejo Directivo de la Comisión Reguladora de Tarifas de Transporte (CRTT) que publica el Diario Oficial "El Peruano" cada vez que haya variaciones. Última Resolución: RCD N° 027-91-TC/CRTT-T

B.2.4 Otros Costos

Suelen considerarse adicionalmente al flete, otros costos relacionados con el transporte como: Almacenaje, Manipuleo, Mermas y Tipo de Material, lo cual determina el costo final de los materiales en obra. Así se tiene:

Material	Unid	Origen	Precio Base	Flete	Almacenaje	Merma Total Obra	Material Explosivo	Costo
Mat.(1)			P.B.1		(*)	(**)	(***)	
Mat.(2)			P.B.2		(*)	(**)	(***)	

(*) % variable: + 2% del P.B.
(**) % variable: + 5% del P.B.
(***) % Viáticos estimado entre el 5% al 30% del P.B.

Manipuleo

Manipular materiales es recoger y depositar, mover en un plano horizontal o vertical o ambos casos a la vez y por cualquier medio, materiales o productos de cualquier clase en estado bruto, semi-acabado o completamente acabado.

Almacenamiento

Almacenar es un servicio auxiliar en la construcción de las obras.

En el presente documento el costo de almacenamiento se estima en un monto no mayor del 2% del costo del material.

Mermas y Desperdicios

Merma es la porción de un material que se consume naturalmente. Desperdicios son pérdidas irrecuperables e inutilizables de los materiales, desechos. Se presentan en el proceso de transporte desde el centro abastecedor hasta el almacén de la Obra, en el proceso

constructivo, etc., en fin son costos que deben de considerarse dentro del costo del material. En el presente se considera el 5% del costo del material.

Viáticos

Es la subvención por concepto de gastos de viaje, que se les abona al personal de seguridad que salvaguarda el Transporte de Explosivos (dinamita, fulminante, guía, etc.) a la Obra. Para fines de cálculo se puede considerar entre el 5% al 30% del precio del material.

B.2.5 Precio del Material con o sin IGV.

Si el análisis de Costos Unitarios es para un presupuesto de una obra por CONTRATA el precio del material es sin IGV.

Si el análisis de costos unitarios es para un presupuesto de una obra por Administracion Directa el precio del material es con IGV.

Por lo tanto, cuando se cotizan precios o se utilicen precios de tablas de Revistas Técnicas se debe tener cuidado en determinar si estos incluyen o no el IGV.

Así también para los precios de materiales NO se deben considerar los descuentos que puedan ofrecer los proveedores en las cotizaciones.

También debemos indicar que los precios se deben cotizar a cierre de mes calendario, no a una fecha diferente, de donde se concluye que los análisis de costos unitarios siempre deben ser a fecha a fin de mes.

B.3 Equipos

B.3.1 Equipo

Existen diversas maquinarias y equipos según los tipos de obras, sin embargo, el Análisis de Costo Directo del Equipo tiene en consideración dos (2) parámetros básicos:

Costo Hora Maquina (HM)

Rendimiento Del Equipo

Se describirán en detalle cada uno de estos factores:

Costo Hora – Máquina (HM)

Determinado a través del análisis del costo de alquiler de equipo por hora, siendo este costo variable en función al tipo de máquina, potencia del motor, si es sobre llantas o sobre orugas, antigüedad, etc.

En nuestro medio existen algunas publicaciones técnicas que presentan tarifas de alquiler Horario de Equipo, se pueden recurrir a ellas como referencia, sin embargo, consideramos necesario que se conozca los criterios básicos del cálculo de tarifa de alquiler de equipo.

Los costos en los equipos y maquinarias corresponden a todos aquellos que se requieren para poseerlos y operarlos, incluyen en éstos, además del costo de la adquisición, los costos por los intereses del capital invertido, mantenimiento y reparaciones, seguros, impuestos, almacenaje y también los gastos de combustibles, lubricantes, filtros, llantas y el costo de la mano de obra o manejo del operador. Los gastos generales (5% al 10%), La Utilidad (10%) ambos del Costo Total de Posesión y Adquisición.

Además, los costos de los equipos en cada partida tienen la condición de ser directos, es decir se cuantifican y aplican a cada unidad de dicha partida:

Costo Unitario/Partida = (Insumo en H.M.) x (Precio H.M.)

Valor de Adquisición (Va). Es el monto que equivale al pago que desembolsa el propietario por la compra de la unidad. Se puede obtener con relativa facilidad mediante cotizaciones en el mercado, a casas comerciales especializadas.

$$Va = CIF + CMN \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

CIF: Componente en moneda extranjera cuando el equipo es importado Ej. dólar.

CMN: Componente en moneda Nacional.

Vida Útil (n). Es el período comprendido desde la fecha en que el equipo se pone en servicio por primera vez nuevo y sin uso, hasta la fecha de su retiro o reemplazo. Durante este período se considera que económicamente el rendimiento es justificable, después es más conveniente retirarlo o reemplazarlo por otra unidad.

También se le denomina Vida Probable de Servicio o Vida Efectiva.

En el caso de los equipos y maquinarias, la Vida Útil se expresa en Horas Totales Efectivas, las cuales tienen su equivalente en años (no calendarios).

EQUIPO/VEHICULO	Horas por Día	Dias por Mes	Meses por Año	Horas Efectivas
Equipo Pesado	8.0	25	10 =	2,000
Equipo Mediano	6.0	25	10 =	1,500
Vehículos	4.6	25	10 =	1,150
Equipo Liviano	4.0	25	10 =	1,000

Valor de Rescate (Vr). Es el monto que se estima tiene la unidad, al final de su Vida Útil. Se le conoce también como Valor de Salvataje de Reventa o Residual.

Se estima:

Equipo pesado 20% al 25% de Va.

Equipo liviano 8% al 20% de Va.

Depreciación (D). Es la pérdida de Valor que experimentan los equipos durante su Vida Útil, debido a los varios factores, principalmente el transcurso del tiempo y al uso o desgaste o estado de conservación de la unidad.

2. Determinación de los Costos de los Equipos

Los costos de los equipos y maquinarias se pueden establecer en dos grupos:

COSTOS FIJOS (CF)

I.1 Costos de Depreciación. Considerando el criterio inicial de depreciación el costo por este concepto será:

$$D = \frac{Va - Vr}{n} \quad \text{.....(5)}$$

Va = Valor de Adquisición

Vr = Valor de Rescate

n = Vida Útil (en horas efectivas o en años)

También se calcula la depreciación por antigüedad mediante la siguiente Tabla:

Tabla 6

Depreciación por antigüedad

Maquinaria	0%	Hasta 5 años de antigüedad
	30%	de 5 a 9 años de antigüedad
	40%	mayor a 9 años de antigüedad
Vehículos	0%	Hasta 3 años de antigüedad
	20%	de 3 a 6 años de antigüedad
	25%	mayor a 6 años de antigüedad

Estos porcentajes de depreciación se aplican sólo sobre los costos de posesión.

$$Depreciación = \frac{(\%)*(Va)}{T.V.} \quad \text{.....(6)}$$

$$Depreciación.Anual = \frac{(\%)*(Va)}{V.E.} \quad \text{.....(7)}$$

Donde:

Va = Valor de Adquisición

T.V. = Tiempo de Vida en años

V.E. = Vida Económica en años

I.2 Costo del interés por el capital invertido.

Los intereses que deja de percibir el propietario del equipo por la inversión realizada y no haberla colocado en una entidad financiera. Se puede estimar aplicando una Tasa Promedio sobre el Valor Promedio de Inversión o Valor Medio de Inversión, considerando a su vez si se trata de equipos importados o de fabricación nacional.

Según CAPECO, para el caso de equipos importados la Tasa Promedio es del 12.6% para el componente en moneda extranjera (CIF) y del 37% para el componente en moneda nacional(CMN). Estas tasas promedio se aplican sobre la parte del Valor Medio de Inversión (VMI=K*Va) que le corresponde a cada componente.

Por lo tanto, el Costo del Interés (CI) será:

$$CI = 0.126\ K\ (CIF) + 0.370\ K\ (CMN) \quad \text{.....(8)}$$

Donde: $K = \frac{n+1}{2n}$

I.3 Costo de Mantenimiento y Reparaciones.

Son derivados por el funcionamiento siempre eficiente del equipo, a fin de que rinda normalmente durante su Vida Útil. Están referidos tanto al costo de los repuestos como a la mano de obra de las reparaciones.

Estos costos dependen del tipo de equipo y del tipo de servicio.

En la práctica es usual estimar este costo como un porcentaje del costo de depreciación y puede variar desde el 25% al 100%.

Según CAPECO:

$$CMR = (\%MR)x\frac{Va}{n} \quad \text{.....(9)}$$

Dónde:

(%MR) se obtiene de tablas y "n" es la Vida Útil en horas efectivas o su equivalente en años

I.4 Costo de Seguros, Almacenaje y Otros.

El costo que representa el Seguro del Equipo y los gastos por Almacén y Custodia se estima como un porcentaje aplicado al Valor Medio de Inversión (VMI=K*Va) Estos porcentajes son en promedio del 5% y del 4%.

Así tenemos:

Para el caso del costo del seguro:

$$CS = 0.05\ x\ VMI = 0.05\ K\ x\ Va \quad \text{.....(10)}$$

Para el caso del costo del Almacén:

$$CA = 0.04\ x\ VMI = 0.04\ K\ x\ Va \quad \text{.....(11)}$$

II COSTOS VARIABLES (CV)

II.1 Costo de Combustibles (Cc)

El consumo de Combustible en los equipos depende del tipo, potencia y las condiciones del trabajo. Se puede considerar como promedios de consumo en galones por horas:

Para Motores Diesel (petróleo)

$$C = 0.04 \times Pm \quad \text{.....(12)}$$

Para Motores a gasolina

$$C = 0.06 \times Pm \quad \text{.....(13)}$$

Dónde: Pm = Potencia media y se asume que es el 67% de la potencia máxima teórica (HP)

Si el precio por galón de combustible son Pp y Pg para el petróleo y gasolina respectivamente, el costo por este concepto será:

Motores Diesel (petróleo)

$$Cc = 0.04\ (0.67\ HP) \times Pp \quad \text{.....(14)}$$

Motores a Gasolina

$$Cc = 0.06\ (0.67\ HP) \times Pg \quad \text{..... (15)}$$

II.2 Costo de Lubricantes (Cla)

El consumo de lubricantes en una máquina guarda relación con su capacidad, tamaño y con el tiempo entre cambios de aceite. También puede influenciar las condiciones de trabajo.

El costo de los lubricantes se refiere principalmente al consumo de Aceites para Motor, Aceites para Transmisión, Aceite para Controles Hidráulicos y Grasas.

Costos de Aceites:

$$Ca = (\text{Consumo Aceite}) \times (\text{Precio Aceite}) \quad \text{.....(16)}$$

Costos de Grasas:

$$Cg = (\text{Consumo Grasa}) \times (\text{Precio Grasa}) \quad \text{...(17)}$$

II.3 Costo de los Filtros (Cf)

En la práctica, el costo de los filtros se estima comúnmente como el 20% del costo de Combustibles y Lubricantes.

$$Cf = 0.20 \times Cla \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

II.4 Costo de Llantas (Cll)

El costo que representa el uso de llantas en los equipos y maquinarias en general, es difícil determinarla con precisión debido a los diversos factores que intervienen: superficie de la vía, presión de la llanta, velocidad máxima, carga que soporta, pendiente y curvatura de la vía, posición de las llantas, etc.

Sin embargo existe un criterio practico de estimar el costo de llantas, como un porcentaje que varía entre el 10 al 30% del costo de combustibles y lubricantes, de acuerdo al tipo de maquinaria y a los factores mencionados anteriormente.

$$Cll = (10\% \text{ a } 30\%) \times Cla \quad \ldots\ldots..(19)$$

II.5 Costo del Manejo del Operador.

El costo "Hora – Hombre" del operador de la máquina o maquinista corresponde al de un operario de carreteras, al cual se debe incrementar un porcentaje que en la práctica es del 10% al 15%.

$$Cop = (10\% \text{ a } 15\%) \times (HH \text{ operario}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

III COSTO TOTAL (CT):

$$CT = CF + CV$$

Gastos Generales y Utilidades (GG y U)

Según el I.C.G., indica:

Además de los Costos Fijos y Variables presentes en un equipo, debe considerarse finalmente el costo que representa la administración del mismo, así como gastos como transporte interno, personal para el control y Vigilancia, etc. Estos costos se conocen como Gastos Generales y se estima como un Porcentaje que varía del 5% al 10% del Costo Total.

Por otro lado, también debe considerarse la Utilidad del propietario.

El margen razonable de la utilidad dada la inversión en equipos y maquinarias es del 10% del Costo Total.

GG = (5% a 10%) x CT	U = (10%) x CT

Alquiler de Equipo

El MTC consideraba en las publicaciones que hacía de tarifas de Alquiler de Equipo, los siguientes incrementos, por zona geográfica.

Para la Sierra y Selva + 2%

En Madre de Dios + 3%

Tratándose de Alquiler de Equipo el IGV (18%) es asumido por el usuario.

Impuesto General a las Ventas (IGV)

B.3.2 Rendimiento del Equipo

1. Rendimiento de Equipos.

Al igual que los rendimientos de mano de obra, los rendimientos de una máquina están en función a diversos factores, según el tipo de maquinaria.

Ejemplo, para el caso de tractores de oruga tenemos:

Capacidad del operador

Visibilidad

Eficiencia de trabajo

Maniobra

Pendiente del terreno

Altitud de la obra

Tipo de material

Hoja angulable

En función a esto se determina un factor de corrección sobre la producción o rendimiento teórico, estableciendo un Rendimiento Estándar por día.

Aporte Unitario de Equipo

Para calcular la cantidad de recurso de equipo, por unidad de partida, se aplica la siguiente relación:

$$Aporte.Equipo = \frac{N°de.máquinas * 8.horas}{\text{Re}\,n\,\text{dim}\,iento}$$

B.4 Herramientas

El proceso constructivo de cualquier obra requiere herramientas menores de diversos tipos:

palanas, picos, cizallas, garlopas, hojas de sierra, martillos, etc., las cuales son suministradas por el contratista, éste debe incluir su depreciación dentro de los costos diversos.

El costo directo de herramientas corresponde al consumo o desgaste que éstas sufren al ser utilizadas durante la ejecución de las diversas partidas de una Obra y se puede calcular de la siguiente manera:

Hm = h x M

Hm. = Es el costo directo de herramientas en la partida.

h = Representa un coeficiente (porcentaje expresado en forma decimal).

Estimado en función a la incidencia de utilización de las herramientas en la partida en estudio según la experiencia en obras similares. Este Coeficiente, o porcentaje, generalmente varía de 3 % a 5 % (0.03 a 0.05)

M = Es el costo directo de mano de obra en dicha partida, considerando el Jornal básico y porcentajes sobre el mismo (incremento adicional de Remuneraciones, bonificaciones, etc.)

B.4.1 Clases de Herramientas

1. MANUALES: Las cuales pueden ser:

De uso personal, o de propiedad del obrero, generalmente del Operario, el cual la lleva y emplea en su trabajo: martillos, frotachos, serruchos, etc.

De uso colectivo, o de propiedad de la empresa, la cual las proporciona a su personal, como: carretillas, picos, lampas, barretas, etc.

2. Especiales: Son las que necesitan algún tipo de energía para su utilización y se les fija un valor de alquiler como el caso de maquinarias. Así por Ej.: motosierras, taladros, etc.

Costos indirectos

Los Costos Indirectos son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra.

Los Costos Indirectos se clasifican en:

Gastos generales y

Utilidad

Gastos generales

El artículo 2º del D.S. 011-79-VC del 01.03.79 define los Gastos Generales como aquellos que debe efectuar el contratista durante la construcción derivados de la propia actividad empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra.

Estos Gastos Generales se subdividen en:

A.1 Gastos Generales FIJOS (NO RELACIONADOS con el Tiempo de Ejecución de la Obra)

Según el autor Salinas Seminario, Miguel, indica que:

Son aquellos en que sólo se incurren una vez, no volviendo a gastarse aunque la obra se amplíe en su plazo original.

$$\% \text{ G.G.F.} = \text{G.G.F.} / \text{Costo Directo} \quad (21)$$

Gastos generales fijos

(Relación enumerativa no limitativa)

A.1.1 Gastos de Licitación y Contratación

Gastos en documentos de presentación (por compra de bases de licitación, planos, etc.)

Gastos de visita a obra (por pasajes, viáticos, etc., para observar el lugar de la futura construcción).

Gastos notariales (como consecuencia de la licitación y contratación)

Gastos de aviso de convocatoria y buena pro (pagados por quien obtenga la buena pro, según las normas vigentes)

Gastos de elaboración de propuesta (por los honorarios de personal especializado, impresión, etc.)

Gastos de estudios de programación (por honorarios de personal especializado, impresión, eventualmente empleo de sistema de computación, etc.)

Gastos de estudios de suelos (cuando se exijan en forma específica)

A.1.2 Gastos Indirectos Varios

Gastos de licitaciones no otorgadas (porque las obras ejecutadas tienen que observar los gastos de licitaciones no otorgadas)

Gastos legales y notariales (no aplicables a una obra específica sino a la organización en general)

Inscripción en el Consejo Nacional Superior de Licitaciones y Contratos de Obras Públicas (correspondiente a la organización en general)

Patentes y Regalías (por derechos de uso que generalmente son de aplicación en todas las obras)

Seguros contra incendio, robo, etc., (seguro de todas las instalaciones de la empresa)

Consultores y Asesores (por los honorarios de consultas y trabajos especializados)

Obligaciones fiscales (por licencias y obligaciones con el fisco, sin incluir los impuestos que por ley corresponden al contratista)

Carta Fianza por beneficios sociales para los trabajadores.

A.2 Gastos Generales VARIABLES (RELACIONADOS con el Tiempo de Ejecución de la Obra

Son aquellos que dada su naturaleza siguen existiendo o permanecen a lo largo de todo el plazo de obra, incluida su eventual ampliación.

$$\% \text{ G.G.V.} = \text{G.G.V./ Costo Directo} \quad (22)$$

Gastos generales variables

A.2.1 Gastos de Administración de Obra

Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales de personal técnico administrativo (residente, personal técnico, personal administrativo, maestro de obra).

Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales para control y ensayos de materiales.

Gastos por traslado de personal.

Seguro para terceros y propiedades ajenas que puede incluir o no al personal de inspección de la Entidad Licitante según lo indiquen las bases.

Seguro de accidentes individuales cubriendo viajes de Ingenieros y Técnicos.

Papelería y útiles de escritorio.

Copias de documentos y copias de planos.

Artículos de limpieza.

Amortización de instrumentos de Ingeniería y equipo de oficina.

Pasajes y viáticos por viajes circunstanciales del personal de la obra.

Gastos de operación y depreciación de vehículos.

Botiquín.

Facilidades de transporte para alimentos.

Derechos de vía o servidumbre temporal.

Derechos de ocupación de vía pública.

Derechos de uso de terrenos temporales.

Derecho de uso de canteras.

Costo de talleres de mantenimiento y reparación.

Costo de luz, teléfono y gabelas.

A.2.2 Gastos de Administración en Oficina

Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal directivo.

Sueldos, bonificaciones y beneficios sociales del personal administrativo.

Alquiler de locales.

Correo, telégrafo, radio.

Alumbrado, agua, teléfono, gabelas.

Impresos, papelería y útiles de escritorio.

Copias de documentos, duplicado de planos, fotografías.

Artículos de limpieza.

Amortización de equipos de oficina.

Gastos de operación y depreciación de vehículos.

Pasajes, viáticos de personal de inspección y control.

A.2.3 Gastos Financieros Relativos a la Obra

Gastos en renovación de garantía para el adelanto (por tasa y comisión de la entidad financiera que renueva la garantía).

Intereses de letras.

Gastos en otros compromisos financieros.

B) Utilidad

El Art. 2° del D.S. 011-79-VC indica que la utilidad es el monto que percibe el contratista por ejecutar la obra, es un % del Presupuesto y que forma parte del movimiento económico general de la empresa con el objeto de dar dividendos, capitalizar, reinvertir, pagar impuestos relativos a la misma utilidad e incluso cubrir pérdidas de otras obras.

En términos globales, la utilidad está compuesta de la siguiente forma:

UTILIDAD BRUTA	Utilidad Neta Impuesto sobre Utilidad Margen por variaciones imprevistas

Es importante para cualquier empresa fijar y obtener una utilidad justa dado que esta posibilita, además de seguir existiendo, su crecimiento y/o expansión, con una determinada capacidad de ahorro interno que incrementa su capital, todo lo cual incide en cierto momento en el desarrollo de la economía en general cumpliendo además su función social de dar trabajo con mejores ingresos a su personal.

En nuestro medio ha sido y es tradicional, aplicar un porcentaje promedio de utilidad del 10% sobre el costo directo de la obra, indistintamente se trate de obras de edificación, carreteras, irrigaciones, etc., sin embargo, desde que se estableció el otorgamiento de obras a las ofertas más bajas, este % de utilidad ha tendido a disminuir.

En forma práctica, pero siempre tratando de sustentar en un análisis técnico, la utilidad se puede estimar en función a los siguientes parámetros:

El factor de riesgo e incertidumbre no previsible.

La competencia.

Conocimiento preciso del tipo de Obra a ejecutar.

Capacidad financiera de la empresa para ejecutar esa Obra y soportar eventuales brechas de desfinanciamiento.

La utilidad por los servicios de la empresa.

La utilidad por los servicios de capital.

Determinado el porcentaje de utilidad aparecen dos conceptos relativos a su aplicación.

Sólo sobre los Costos Directos.

Sobre los Costos Directos + Costos Indirectos.(no aplicado en nuestro medio)

El I.G.V. en la construcción

El Decreto legislativo N° 775 del 31 de diciembre de 1993 consigna, que los contratos de construcción están afectos al Impuesto general a las Ventas desde el 01.01.94.

El porcentaje que se considera y que debe pagar la entidad contratante es del 18 %, aplicado al Sub Total (Costos Directos + Gastos Generales + Utilidad) del Presupuesto de la Obra.

1.8.2.9.2 Análisis de costos unitarios

Análisis de costo

El Análisis de Costo de una partida determinada, se define como la sumatoria de recursos o aportes de Mano de Obra y/o Materiales y/o Equipo/ Herramientas, afectados por su Precio Unitario correspondiente, la cual determina obtener un costo total por unidad de medida de dicha partida (m3, m2, Kg, p2, etc.)

Para lograr un análisis de costo, lo más aproximado a la realidad, debe ser elaborado por una persona con experiencia en ese tipo de obras a fin de que se tomen en cuenta la mayor cantidad y en forma óptima, todos los componentes que se requieren para ejecutar la partida.

Análisis de costos compuestos

Valorizaciones, indica que:

Por lo general en el caso de análisis de costo de obras de movimiento de tierras: carreteras, túneles, presas, etc. Un análisis está compuesto por otro sub análisis, los cuales deben ser elaborados primero para llegar a obtener el costo unitario total de la partida. Ejemplo:

ANALISIS	UND	SUB - ANALISIS
I) Corte roca suelta	M³	Perforación y disparo Excavación, desquinche y peinado de taludes Extracción y Apilamiento Carguío
II) Material Chancado (Agregado Para base y carpeta asfáltica)	M³	Transporte a la Planta Chancadora Chancado Carguío Transporte a Obra

c) Características de los análisis de costos

Dado que el Análisis de costo es en forma genérica, la evolución de un proceso determinado, algunas de sus características son:

El Análisis de Costo es aproximado.

El Análisis de Costo es específico.

El Análisis de Costo es dinámico.

El Análisis de costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores.

Presupuesto de obra

Definición

Conceptualmente podemos definir un Presupuesto de Obra como la determinación del valor de dicha obra, conocidos los siguientes parámetros:

Las partidas que se necesitan: codificadas

Los metrados de cada una de esas partidas: sustentados

Los Costos Unitarios de cada una de las partidas: revisados.

Los porcentajes de Gastos Generales (sustentados) y Utilidad (estimada) a aplicar a la obra (Costos Indirectos)

El Impuesto General a las ventas. (18 %)

Estructura

No existe un formato oficial o único para la presentación de un Presupuesto de Obra. En términos técnico–prácticos el Presupuesto de una Obra debe estar estructurado de la siguiente manera:

Fases, según el tipo de obra. Por ejemplo, en Obras de Edificación: Arquitectura, Estructuras, Eléctricas, Sanitarias.

La Fase a su vez se estructura según una secuencia del proceso constructivo de obra, con la finalidad de determinar si están consideradas todas las partidas necesarias para alcanzar el 100 % de cada fase y de otro lado para que durante la ejecución de obra se pueda controlar el avance.

Tipos de Presupuestos

Se tienen: Presupuestos de Obras por Contrata (Presupuesto de Obra Principal y Presupuestos de Adicionales de Obra, los cuales pueden ser Con Costos Unitarios del Valor Referencial y Con Costos Unitarios Nuevos o Pactados); y Presupuesto de Obra por

Administración Directa. El Presupuesto a elaborar en el presente Informe de Ingeniería es un Presupuesto de Obra por Contrata que tendrá la configuración siguiente del Ejemplo:

Partida	Descripción	Und	Metrado	C.U.	Parcial
1.02.01	TARRAJEO PRIMARIO, MORTERO 1:5	M2	1,767.18	26.36	46,582.86
1 Costo Directo (CD)					46,582.86
2 Gastos Generales (15.00%) (CD*0.15)					6,987.43
Utilidad (10.00 %) (CD*0.10)					4,658.29
4.Sub Total (ST)(1+2+3+4)					58,228.58
5. I.G.V. (18 %) (ST*0.18)					10,481.14
TOTAL PRESUPUESTO (5+6) S/.					68,709.72

Consideraciones Previas a la Formulación del Presupuesto

Para las obras por Contrata formular los Análisis de Costos Unitarios considerando los precios de los materiales y los costos de operación de las tarifas de alquiler de equipo sin IGV.

Para las obras por Ejecución Presupuestaria Directa formular los Análisis de Costos Unitarios considerando los precios de los materiales y los costos de operación de las tarifas de alquiler de equipo, con I.G.V.

Los Presupuestos Adicionales sólo llevan Gastos Generales Variables,

Los Presupuestos de las Obras por Ejecución Presupuestaria Directa no tienen utilidad ni IGV.

Considerar las importaciones de equipo y materiales que sean necesarias realizar para la obra con todos sus costos e impuestos.

Los metrados deben ceñirse a los Reglamentos de metrados existentes.

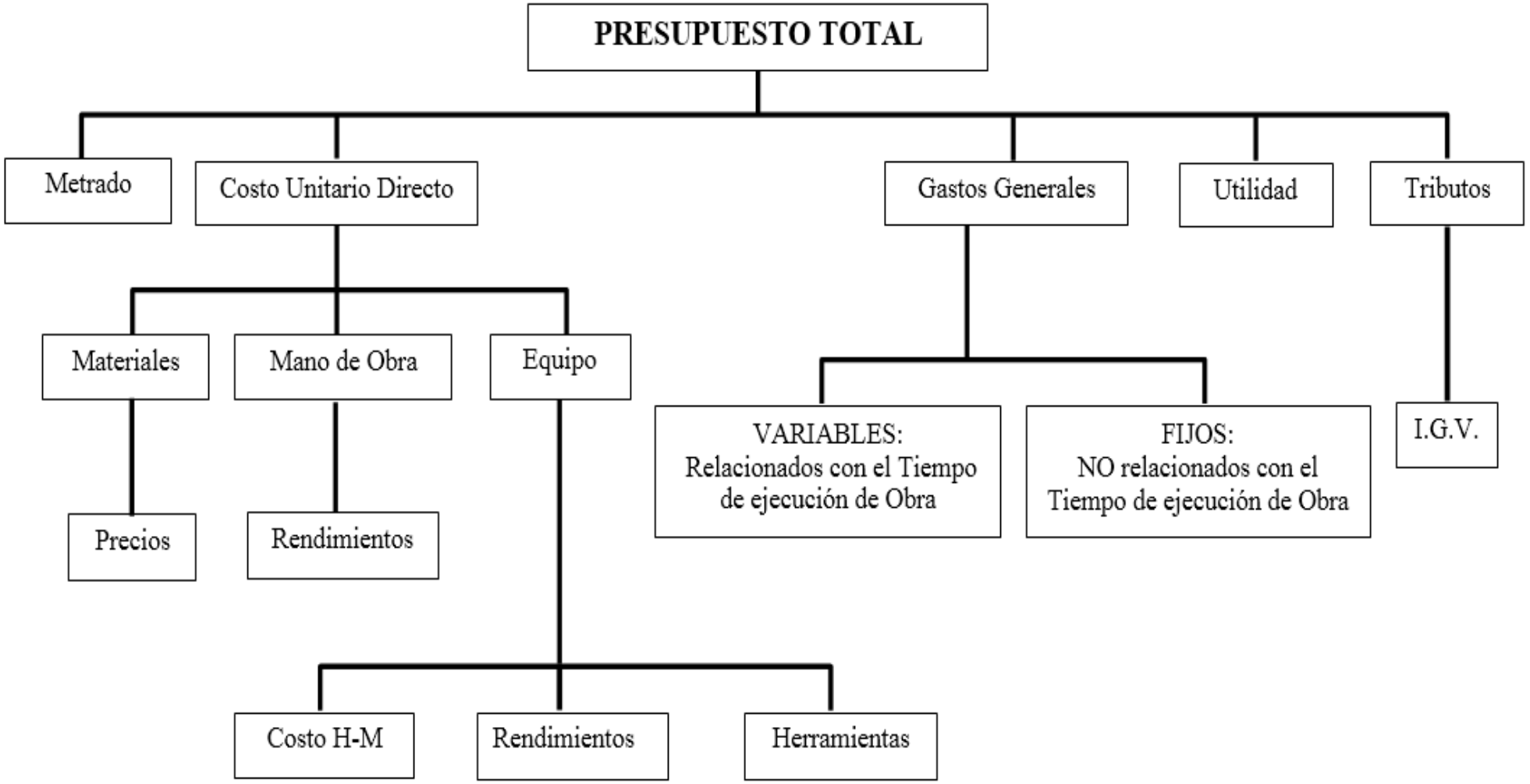
Los Costos Indirectos deben ser presentados como: Gastos Generales (algunas veces se descomponen en sus Gastos Generales Fijos y Gastos Generales Variables) y la Utilidad.

Revisar los cálculos u operaciones aritméticas ya que muchas veces se han detectado errores en esta parte lo cual determina parciales o totales incorrectos y a su vez Presupuestos equivocados.

Los Costos Unitarios parciales y totales se deben considerar a dos décimas. Ejemplo: S/. 123,458.91 y no S/. 123,458.908.

Recomendamos sin ser obligatorio, que los metrados sean redondeados a sólo un decimal, hacia arriba o hacia abajo. Ejemplo: 14.80 m3 y no 14.83 m3, 14.90 m3 y no 14.87 m3, puesto que los centésimos no tienen incidencia en el Presupuesto y menos aún sobre los reajustes.

Esquema general de un presupuesto de obra (47)



1.8.2.9.3 Fórmula polinómica

Es la representación matemática de la estructura de costos de un Presupuesto y está constituida por la sumatoria de términos, denominados MONOMIOS que contienen la incidencia de los principales elementos del costo de la obra, cuya suma determine para un período dado el coeficiente de reajuste del monto de la obra.

Estructura básica de la fórmula polinómica:

$$K = a\frac{Jr}{Jo} + b\frac{Mr}{Mo} + c\frac{Er}{Eo} + d\frac{Vr}{Vo} + e\frac{GUr}{Guo}$$

Donde:

K: Es el coeficiente de reajuste de valorizaciones de obra como resultado de la variación de precios de los elementos que intervienen en la construcción. Será expresado al milésimo.

a, b, c, d, e : Son cifras decimales con aproximaciónal milésimo que representan los coeficientes de incidencia en el costo de la obra, de los elementos de mano de obra, materiales, equipo de construcción, varios, gastos generales y utilidad, respectivamente.

MANO DE OBRA (Jr/Jo): Es la suma de jornales que se incluyen en el proceso constructivo de la obra, incluyendo las leyes sociales y diversos pagos que se hacen a los trabajadores.

MATERIALES (Mr/Mo): Son los materiales nacionales e importados que quedan incorporados en la obra.

EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN (Er/Eo): Son las maquinarias, vehículos, implementos auxiliares y herramientas que emplea el contratista durante el proceso constructivo de la obra.

VARIOS (Vr/Vo): Son los elementos que por su naturaleza, no pueden incluirse en los correspondientes a mano de obra, materiales o equipos de construcción.

GASTOS GENERALES (GGr/GGo): Son aquellos que debe efectuar el contratista durante la construcción. Comprende gastos efectuados directamente en obras proporcionalmente en oficinas, tales como: sueldo, jornales, alquileres de inmuebles, teléfono, útiles, etc.

UTILIDAD (Ur/Uo): Es el monto que percibe el contratista por ejecutar la obra.

Los Gastos Generales y la Utilidad serán siempre considerados como un solo monomio dentro de las fórmulas polinómicas.

La suma de todos los coeficientes de incidencia (a, b, c, d, e), siempre será igual a la unidad (1.000).

Jo, Mo, Eo, Vo, GUo, Son los índices de precios de los elementos, mano de obra, materiales, equipo de construcción, varios y gastos generales y utilidad, respectivamente, a la fecha del Presupuesto Base, los cuales permanecen invariable durante la ejecución de la obra.

Jr, Mr, Er, Vr, GUr, Son los índices de precios de los mismos elementos, a la fecha del reajuste correspondiente.

Los elementos representativos no podrán ser sustituidos por otros, después de la firma del contrato respectivo.

Presupuesto Base:

Documento elaborado por la Entidad Licitante en el que se consigna el valor de las obras y que contiene además metrados, precios unitarios, análisis de los mismos, Gastos Generales y su análisis, utilidad del Contratista y el monto de los tributos vigentes.

En las bases correspondientes debe aparecer la fecha de la elaboración del Presupuesto.

hasta ocho (8) fórmulas polinómicas.

El presupuesto respectivo deberá subdividirse en tantas partes como fórmulas se requieran. Ejemplo:

Obra de Habilitación Urbana.
Obra de Edificación.
Obras de carreteras.
Puentes.
Muelles, etc.

El coeficiente de Incidencia de cada monomio, no debe ser inferior a cinco céntimos (0.05), esto significa que cualquier elemento cuya incidencia sea inferior a 5 % del monto del presupuesto correspondiente a la fórmula, no puede constituir por si sólo un monomio y en este caso tiene que unirse a otros elementos afines.

b) Cálculo de los Coeficientes de Incidencia

Si bien es cierto que actualmente este cálculo se realiza por computadora, es importante conocer el proceso manual para tener el criterio de determinación, de los coeficientes de incidencia.

Los pasos para el cálculo son los siguientes:

b.1 Teniendo el Presupuesto Base de la obra y los análisis de costos de la misma, se codifica en éste todos los insumos con el Índice unificado correspondiente.

b.2 Una vez efectuado ello, se elabora un cuadro conteniendo el número de partida, descripción, unidad, metrado, costo parcial (todos estos datos extraídos del Presupuesto base) e índices unificados que participan en los análisis de costos.

b.3 Seguidamente, partida por partida, se multiplica el metrado por el precio unitario del insumo de la partida correspondiente y el resultado se coloca en la columna respectiva y verificando que la sumatoria horizontal de insumos dé el costo parcial de dicha partida. Similarmente se efectúa con los demás insumos y partidas hasta completar el presupuesto total.

b.4 Una vez llenado el cuadro se realiza la sumatoria por columnas (llámese "por IU") y también por filas para verificar el costo total.

b.5 Finalmente, los coeficientes de incidencia se hallan dividiendo el monto de cada Índice Unificado entre el monto del Presupuesto Base, dicho resultado con una aproximación al milésimo, como prescribe la norma y debiendo sumar todos ellos 1.000.

1.9. Hipótesis

El **Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo –Paraiso L=8.40 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin, tendrá** un impacto Social y Económico positivo en la población de para satisfacer sus necesidades.

CAPÍTULO II
MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Para el presente trabajo se ha hecho uso de lo siguiente:

2.1.1 Recursos Humanos

Tesistas

Asesor

Técnico de Laboratorio de Mecánica de Suelos

Digitador

Ayudantes

2.1.2 Recursos Materiales y servicios

Material bibliográfico

Material de escritorio

Movilidad y viáticos

2.1.3 Recursos de Equipos

01 Computadora

01 Estación Total, marca TOPCON, modelo GPT-3005 LW, completos.

01 Nivel Topográfico, marca TOPCON, modelo AT-G7, Completos.

02 GPS GARMIN.

01 computador portátil.

01 lotte

2.2. Metodología de la Investigación

2.2.1 Universo y/o Muestra

Universo: Carreteras y Caminos de la Región San Martín

Población: Carreteras y Caminos de la provincia de Picota.

Muestra: Camino Vecinal Paraiso Sapotillo.

2.2.2 Sistema de Variable

Para probar la Hipótesis planteada, será necesario obtener los siguientes datos:

Variable Independiente:

Estudio Topográfico.

Estudio de Tráfico

Variables Dependientes:

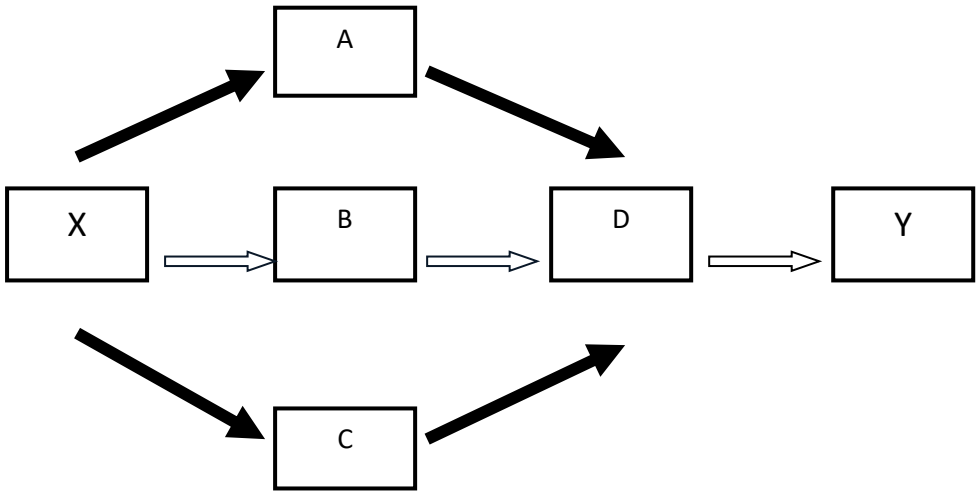
Rehabilitación y Análisis Económico del Camino Vecinal Sapotillo – Paraiso en el de Distrito de Tres Unidos Provincia de Picota.

2.2.3 Tipos y Nivel de la Investigación

TIPO: Investigación aplicativa

NIVEL: Básico

3.2.3.1 Diseño del Método de la Investigación



X: Situación inicial problematizada que requiere la intervención de estudio.

A: Estudio Topográfico.

B: Estudio de Mecánica de Suelos.

C: Estudio de Tráfico.

D: Estudios de compatibilidad de procesos y alternativas que respaldan la toma de decisión para definir la alternativa de solución.

Y: Resultado de la intervención que presenta la alternativa de solución del diseño del pavimento a nivel de afirmado.

2.2.4 Diseño de Instrumentos

El levantamiento topográfico del Camino Vecinal será utilizado en la elaboración de los planos de planta, perfil y secciones del tramo en estudio.

2.2.4.1 Fuentes Técnicas e Instrumentos de Selección de Datos

Se utilizará Bibliografía Variada y adecuada para la Investigación, las cuáles se detallan en el marco teórico y en las referencias bibliográficas.

2.2.5. Procesamiento de la Información

Los Procesamientos y presentación de Datos se realizará de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas de Diseño de Carreteras, y utilizando cálculos estadísticos adecuados con la finalidad de obtener resultados satisfactorios.

Con respecto al estudio de suelos realizado se utilizará el CBR en el diseño del espesor del pavimento y la calidad del agregado en la conformación de la subrasante y afirmado, los cuales se presentan en los diferentes anexos del presente estudio.

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ingeniería del proyecto

El presente estudio, comprende el diagnóstico y la propuesta de mejora del Camino Vecinal, SAPOTILLO – PARAISO (tomando como punto de inicio en la localidad de SAPOTILLO (0+000) hasta la localidad de PARAISO (08+400) y, dando un total de 08+400 Km, continuando mediante el trazo de la apertura del Camino en coordinación con la topografía sobre terrenos accidentados desarrollando el trazo de tal forma que se logren pendientes admisibles por lo cual se formaran taludes de corte y relleno normales hasta llegar a la localidades finales de que cada tramo, el cual es el punto final de tramo en estudio.

Las características geométricas son las siguientes:

Longitud Total	:	08+400 km
Ancho de calzada	:	4.50 (con sobreanchos en curvas)
Ancho de Corona	:	5.50 (con sobreanchos en curvas)
Bermas	:	0.45
Bombeo	:	2.00 %
Peralte máximo	:	10 %
Pendientes	:	Máxima = 7.00 %
		Mínima = 0.50 %
Velocidad Directriz	:	30 Km/Hr
Radio mínimo	:	35.00 mt
Talud de Corte	:	2 : 1 (V:H)
Talud de Relleno	:	1.5 : 1 (V:H)
Cunetas laterales	:	0.70 m x 0.60 m
Espesor de afirmado	:	0.20 mt

3.1. Estudios de Topografía

El plano topográfico es la representación gráfica del terreno, de sus accidentes, del sistema hidrográfico, y edificaciones existentes, puestas por el hombre. El relevamiento topográfico muestra las distancias horizontales y las diferentes cotas o elevaciones de los elementos representados en el plano mediante curvas de nivel, a escalas convenientes para la interpretación del plano y para la adecuada representación del camino y de las diversas estructuras que lo componen.

Por tratarse de una Rehabilitación, los planos topográficos han sido referidos a los controles terrestres de la cartografía oficial, tanto en ubicación geográfica como en elevación, por lo cual se señala en el Plano Clave el Hito Datum o BM tomado como referencia. Por ello, el trazado ha sido referido a las coordenadas señaladas en el plano, mostrando en las tangentes, el azimut geográfico y las coordenadas referenciales de Pis, PCs y PTs, etc.

El levantamiento topográfico se ejecuta en una estrecha franja del territorio, a lo largo de la localización proyectada para el camino y su derecho de vía. Para el caso de mejoramiento de una vía se utilizará el levantamiento restringido a prácticamente el derecho de vía de camino con el estacado preliminar, a este método se le denomina “Trazado Directo”.

Definida la ruta por el camino existente, fijado el punto de partida y los puntos obligados de paso, se procede a realizar el levantamiento topográfico en su Primera Fase: Trabajo de Campo. Para ello, se ha trazado una poligonal abierta con el empleo de una estación total, instalando en campo los puntos de intersección de los alineamientos (PIs), tanto horizontales como verticales, para luego trazar un eje preliminar de carretera con la inclusión de curvas horizontales y curvas verticales cóncavas y convexas; respetando los criterios establecidos por Normas. Para efectos de obtener la configuración de una faja de terreno de 20m como mínimo se ha seccionado el eje trazado en campo cada 20m en tramos en tangente, así como cada 10m en las curvas horizontales con radios inferiores a 100m, en caso de quiebres de la topografía se tomaron secciones adicionales en los puntos de quiebre.

Asimismo, se instaló un BM de control por Kilómetro utilizando una nivelación de tercer orden, nivel de precisión suficiente para efectos de facilitar su posterior replanteo, para cada uno de los puntos de control se realizó un circuito de cierre para la corrección del error acumulado por el Método de Mínimos Cuadrados.

A continuación, se presenta en Cuadro adjunto la relación de BMs fijados en el campo.

Relación de BMS ubicados en campo

BM Nº	PROGRESIVA	COTAS	REFERENCIAS
1	0+022.00	515.658	Lado Derecho de la Vía
2	0+502.00	563.749	Lado Derecho de la Vía
3	01+000.00	618.736	Lado Izquierdo de la Vía
4	01+520.00	675.287	Lado Izquierdo de la Vía
5	02+012.00	686.653	Lado Izquierdo de la Vía
6	02+503.50	699.843	Lado Izquierdo de la Vía
7	02+990.00	752.666	Lado Izquierdo de la Vía
8	03+485.00	823.290	Lado Izquierdo de la Vía
9	03+987.00	825.930	Lado Izquierdo de la Vía
10	04+495.00	840.942	Lado Izquierdo de la Vía
11	04+990.00	874.501	Lado Izquierdo de la Vía
12	05+500.00	921.823	Lado Izquierdo de la Vía
13	05+999.00	942.208	Lado Izquierdo de la Vía
14	06+503.00	1012.010	Lado Izquierdo de la Vía
15	07+000.00	1053.652	Lado Izquierdo de la Vía
16	07+498.00	1060.864	Lado Izquierdo de la Vía
17	08+006.00	1079.267	Lado Derecho de la Vía
18	08+397.00	1102.51	Lado Izquierdo de la Vía

3.2. Diseño Geométrico

El primer parámetro a definir para iniciar el proceso del Diseño Geométrico de la Vía es la Velocidad Directriz; para ello, se ha tenido en cuenta que esta vía corresponde a una carretera Vecinal desarrollada en una longitud de 08+400 Km sobre una pendiente longitudinal promedio de pendientes elevadas, con un inicio de carretera en la localidad de Sapotillo hasta la localidad de Paraiso.

Asimismo, otro parámetro a tener en cuenta es el IMDA (Índice Medio Diario Anual), el cual se incrementa en función del crecimiento anual del Tráfico Normal y Tráfico Generado. En efecto, y luego de analizadas las características topográficas de la zona, se adopta que la VELOCIDAD DIRECTRIZ de 30 Km/h.

Definida la velocidad del diseño para la circulación del tránsito automotor, se procederá al diseño del eje del camino, siguiendo el trazado en planta compuesto por tramos rectos (en

tangente) y por tramos de curvas circulares, y espirales de ser el caso; similarmente del trazado vertical, con tramos en pendientes rectas y con pendientes curvilíneas, normalmente parabólicas.

Alineamiento Horizontal

Se realizó el alineamiento del camino manteniendo el trazo de la vía ya existente, adecuándose a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambio de dirección, el trazado en planta de un tramo carretero está compuesto de la adecuada sucesión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición.

Curvas Horizontales

El radio mínimo de la curva es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción, para una velocidad directriz determinada.

En general se deberá tratar de usar curvas de radio amplio, reservándose el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Radios mínimos empleados en el trazo

PI N°	KM	Radio (m)
02	0+062.280	6.09
05	0+104.920	6.31
06	0+110.610	5.28
15	0+395.750	7.55
30	0+814.550	3.03
34	0+970.800	3.03
40	1+262.920	3.03
41	1+321.120	3.03
46	1+501.080	3.03
49	1+648.090	7.58
53	1+812.060	3.03
66	2+322.910	9.62
72	2+478.830	3.03
81	2+866.610	3.03
82	2+906.290	3.03
91	3+178.770	3.03
135	4+806.770	3.03
144	5+148.200	3.03
145	5+187.350	3.03
147	5+286.480	3.03
151	5+483.660	3.03
156	5+779.420	3.03

162	6+019.790	7.88
176	6+523.370	3.03
177	6+560.940	3.03
178	6+620.240	3.03
190	7+133.400	3.03
192	7+211.670	3.03
195	7+309.150	3.03
198	7+427.440	4.46
203	7+665.890	3.03
204	7+694.880	3.03
206	7+857.940	3.03
207	7+896.410	3.03
212	8+041.150	3.03

Peralte en Curvas Horizontales

Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de camino en curva con relación a la parte interior del mismo, con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga, las curvas horizontales deben ser peraltadas. Sin embargo, el Manual recomienda que en caminos con IMDA inferior a 200 veh/día y la velocidad directriz igual o menor a 30 Km/h, el peralte de todas las curvas podrá ser igual a 2.5%.

La variación de la inclinación de la sección transversal desde la sección con bombeo normal en el tramo recto hasta la sección con el peralte en pleno, se desarrolla una longitud de vía denominada transición.

La longitud de transición del bombeo es aquella en la que gradualmente se desvanece el bombeo adverso.

Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte (m)

Velocidad	**Valor de Peralte**						**Transición**
Directriz	**2%**	**4%**	**6%**	**8%**	**10%**	**12%**	**de**
(Km/h)	**Longitud de Transición de Peralte (m)***						**Bombeo**
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	57	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	32	43	54	65	11
60	12	24	36	48	60	72	12

Fuente: Cuadro 3.2.6.1.c del Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito

En el presente Proyecto, se han considerado los peraltes en curvas horizontales según el siguiente criterio:

Peraltes empleados en curvas horizontales

RANGO DE VALORES DE RADIOS	Peralte
Menor o igual a 10m	8%
Mayor a 10m y Menor a 30m	7%
Mayor o igual a 30 y Menor a 40m	6%
Igual o Mayor a 40m y Menor a 60m	5%
Igual o Mayor a 60m y Menor a 80m	4%
Igual o Mayor a 80m y Menor a 120m	3%
Igual o Mayor a 120m y Menor o Igual a 150m	3%
Mayor a 150m	0%

Sobreancho de la calzada en Curvas Circulares

La calzada se incrementa en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular comparable a la de las tangentes.

En las curvas el vehículo de diseño ocupa un mayor ancho que en los tramos rectos; así mismo, a los conductores les resulta más difícil mantener el vehículo en el centro del carril.

En el Cuadro, se presentan los sobreanchos requeridos para calzadas de doble carril:

Alineamiento Vertical

En el diseño vertical, el perfil longitudinal conforma la rasante, la misma que está constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos a los cuales los une rectas, que constituyen las tangentes.

En terreno del proyecto la rasante se acomodará al relieve del terreno, por economía, evitando los tramos en contrapendiente cuando deba vencerse un desnivel considerable, ya que ello conduciría a un alargamiento innecesario del recorrido de la carretera.

Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán emplearse en el trazado cuando resulta indispensable. El modo y oportunidad de la aplicación de las pendientes determinarán la calidad y apariencia de la carretera.

Curvas Verticales

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 2% para carreteras afirmadas.

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad de una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada, y cuando sea razonable mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el Índice de Curvatura "K". La longitud de curva vertical será igual al índice "K" multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A).

$$L = K.A$$

Los valores de los Índices "K" se muestran en el Cuadro, para curvas convexas y en el siguiente Cuadro para curvas cóncavas.

Pendiente Longitudinal

En los tramos en corte se evitará, preferiblemente, el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%.

En general, se considera deseable no sobrepasar los límites máximos de pendiente que están indicados en el Cuadro siguiente.

En caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor a 5%, se proyectará cada 3 Km, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500m, con pendiente no mayor de 2%. Se determinará la frecuencia y ubicación de estos tramos de descanso de manera que se consigan las mayores ventajas y los menores incrementos en el costo de construcción.

En general, cuando se emplee pendientes mayores al 10%, el tramo con ésta pendiente no debe exceder a 180 m. Asimismo, es deseable que la máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2000m no supere el 6%.

En curvas horizontales con radios menores a 50m, deben evitarse pendientes en exceso a 8%, debido a que la pendiente en el lado interior de la curva se incrementa muy significativamente.

En el presente Proyecto, se han considerado pendientes hasta 12%, según indica el manual, tratando en lo posible que no excedan 180m continuos de trazo.

Asimismo, se ha considera pendiente menores de 0.5%, por lo que la pendiente de las cunetas tendrá una pendiente mínima de 2%, con un bombeo del 3% como recomienda el Manual.

3.3. Estudio de Tráfico

El objetivo del estudio de tráfico vehicular nos permite clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la carretera en la actualidad, así como de estimar el origen-destino de los vehículos, elementos indispensables para la evaluación económica de la carretera y la determinación de sus características de diseño.

Estudio del Tráfico:

Del tráfico de vehículos, de acuerdo al Inventario Vial Georeferenciado de la Provincia de Picota el tráfico del camino es de 22 vehículos por día, conformado por 19 vehículos ligeros y 03 vehículos pesados.

El principal sistema de transporte empleado para la movilización de pasajeros y carga es el camino vecinal, esta vía adquiere gran importancia económica, debido a que constituye el único medio en el área del proyecto que hace posible el transporte directo entre esta zona y , con las cuales mantiene estrechas relaciones comerciales. Asimismo, permite el acceso de la población a los servicios públicos y privados.

Conteo de tráfico:

Cuadro 2

Tráfico Actual

Tipo de Vehículo	IMD	DISTRIBUCIÓN %
Automóvil	10	31.25%
Camioneta	12	37.50%
C.R.	2	6.25%
Micro	0	0.00%
Bus Grande	0	0.00%
Camión 2E	8	25.00%
IMD	**32**	**100.00%**

Para diseñar una carretera es necesario predecir el número de vehículos para un periodo de diseño; la información sobre el tráfico actual son dados de medidas directas en alguna carretera con características de tránsito actual.

Los cálculos para pronosticar el tránsito futuro, dan la pauta sobre la cual se pueden elaborar proyectos económicamente seguros, así como proporcionar la base para proyectos que satisfagan las demandas del tránsito.

Trafico Proyectado

Desde el punto de vista del diseño de la capa de rodadura sólo tienen interés los vehículos pesados (buses y camiones), considerando como tales aquellos cuyo peso bruto excede de 2.5 Tn. El resto de los vehículos que puedan circular con un peso inferior (motocicletas, automóviles y camionetas) provocan un efecto mínimo sobre la capa de rodadura, por lo que no se tienen en cuenta en su cálculo.

El tráfico proyectado al año horizonte, se clasificará según lo siguiente:

Características básicas para la superficie de rodadura de las Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito

Carretera de BVT	IMD Proyectado	Ancho de Calzada (M)	Estructuras y Superficie de Rodadura Alternativas (**)
T3	101 – 200	2 carriles 5.50 – 6.00	Afirmado (material granular, grava de tamaño máximo 5 cm homogenizado por zarandeado o por chancado) con superficie de rodadura adicional (min. 15 cm), estabilizada con finos ligantes u otros; perfilado y compactado.
T2	51 – 100	2 carriles 5.50 – 6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T1	16 – 50	1 carril(*) o 2 carriles 3.50 – 6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T0	< 15	1 carril(*) 3.50 – 4.50	Afirmado (tierra) En lo posible mejorada con grava seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado, min. 15 cm
Trocha carrozable	IMD Indefinido	1 sendero(*)	Suelo natural (tierra) en lo posible mejorado con grava natural seleccionada; perfilado y compactado.

3.4. Estudio de Canteras

El estudio de canteras comprende la ubicación, investigación y comprobación física, mecánica y química de los materiales agregados inertes para las capas de Afirmado. Asimismo, se efectuará la investigación de fuentes de agua para la conformación, mezcla y compactación de las capas de afirmado. Se seleccionará únicamente aquellas canteras que

demuestren que la calidad y cantidad de material existente son adecuadas y suficientes para la construcción total de la vía. Adicionalmente se verificará que la explotación de las canteras seleccionadas cumpla con las exigencias de la conservación ambiental.

3.4.1. Exploración

Previo a la etapa de exploración se investigó aquellas canteras utilizadas en proyectos anteriores de la zona. Incluido aquellos utilizados para el mantenimiento de las vías existentes.

Con dicha información se realizó el reconocimiento de campo, en toda el área de influencia del proyecto, fijándose las áreas donde existan depósito de materiales inertes cuyas características son aparentemente adecuadas para ser utilizadas como material de agregados para la construcción de la carretera.

3.4.2. Inspección de cantera para afirmado

Una vez ubicados los depósitos de material, se procedió a su inspección mediante El georeferenciamiento de área disponible a ser explotado, y excavación a una profundidad mínima igual a la profundidad máxima de explotación (3.00 m), para determinar la potencia de la cantera.

Las muestras representativas fueron seleccionadas y analizadas en un laboratorio de mecánica de suelos particular, resultados que se encuentran registrados en el respectivo estudio de mecánica de suelos.

Con la finalidad de determinar el área por explotarse, se realizaron mediciones de la superficie seleccionada mediante levantamientos topográficos utilizando para esto GPS y Wincha, y con la Ayuda de los Pobladores. La ubicación de la cantera se presenta en el siguiente cuadro:

Ubicación de la cantera “Sapotillo - Paraiso”

Cantera	Acceso	Estado acceso	Progresiva	Lado	Usos	Comentario
Sapotillo - Paraiso	0.50km	Regular	05+690	Derecho	Afirmado	Material Combinado

Nota: La cantera de material para afirmado se encuentra entre el tramo Sapotillo y Paraiso a una distancia aprox. De 5.690 km del punto de inicio del tramo en estudio (km 00+000).

Fuente: Elaboración Propia

Siendo Sus Coordenadas UTM las que se indican a continuación:

Coordenadas UTM cantera Sapotillo – Paraiso

Norte	Este
941380.000	379020.000

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3. Cálculo de la potencia de cantera:

Para el Cálculo de la Cantera se procedió a medir el área destinada para la explotación teniendo en consideración una altura de corte de 10 metros, tal como se demuestra a continuación:

$$\boldsymbol{Potencia\ de\ Cantera} = \boldsymbol{Area\ Util} \times \boldsymbol{Altura\ de\ Corte}$$

Dónde:

Área útil = 13,678.50 m2

Altura de Corte = 10 mt

Por lo tanto: **Potencia de Cantera = 136,785.00 m3**

3.5. Estudio de Mecánica de Suelos

El tramo del Proyecto: "**Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo –Paraiso L=8.40 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martin.**; y sus coordenadas UTM en sus respectivos Punto Inicial y Punto final son las siguientes

PUNTO INICIAL: Km. 00 + 000	PUNTO FINAL: Km. 08 + 400
9244055.941 N.	9242651,109 N.
375145.221 E.	380930.683 E
Altitud: 516.50 m.s.n.m.	Altitud: 1102.90 m.s.n.m.

Calicatas.

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se ejecutó un total de 17 calicatas o excavaciones a cielo abierto, ubicadas convenientemente de tal manera de cubrir el área en estudio y determinar su perfil estratigráfico.

Cuadro de calicatas

Nº	Progresiva (Km)	Profundidad (m)	Altitud (m)	Coordenadas (U.T.M.)	
				Norte	Este
01	00 + 500	1.50	564.000	9243781.980	375221.772
02	01 + 000	1.50	618.500	9243590.700	375471.790
03	01 + 500	1.50	675.500	9243584.010	375931.015
04	02 + 000	1.50	686.653	9243264.630	376281.898
05	02 + 500	1.50	700.00	9242877.510	376564.510
06	03 + 000	1.50	754.05	9242652.690	376960.750
07	03 + 500	1.50	823.290	9242441.070	377385.220
08	04 + 000	1.50	825.930	9242048.650	377591.629
09	04 + 500	1.50	840.942	9241883.500	377991.000
10	05 + 000	1.50	874.501	9241632.690	378383.858
11	05 + 500	1.50	921.823	9241452.220	378851.021
12	06 + 000	1.50	942.208	9241370.240	379301.940
13	06 + 500	1.50	1012.010	9241479.940	379762.070
14	07 + 000	1.50	1053.652	9241572.740	380217.113
15	07 + 500	1.50	1060.864	9242039.240	380385.308
16	08 + 000	1.50	1073.267	9242487.440	380597.375
17	08 + 400	1.50	1102.51	9242651.372	380923.596

Calicata C - 1 (Km. 00 + 500).

De 0.00 m. a 0.65 m. (Afirmado Existente)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.65 m. a 1.50 m.

Limo inorgánico A-4 (5), de baja plasticidad, de color crema, baja resistencia en seco, alta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; y

escasa proporción de arena fina a gruesa (10.14 %), y poca cantidad de gravilla (0.22 %). El estrato se encuentra húmedo; presenta una compresibilidad baja, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 2 (Km. 01 + 000).

De 0.00 m. a 0.35 m. (Afirmado Existente)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.35 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-7-5 (32), de alta compresibilidad y plasticidad, de color marrón oscuro a negro, media resistencia en seco, lenta dilatancia, ligera tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; y escasa proporción de arena fina a gruesa (3.67 %), y poca cantidad de gravilla (0.39 %). El estrato se encuentra húmedo, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 3 (Km. 01 + 500).

De 0.00 m. a 0.30 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.30 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-7-5 (23), de alta compresibilidad y plasticidad, de color marrón claro a oscuro, media resistencia en seco, lenta dilatancia, ligera tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; y apreciable proporción de arena gruesa a fina (17.74 %), y poca cantidad de gravilla (0.29 %). El estrato se encuentra muy húmedo, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 4 (Km. 02 + 000).

De 0.00 m. a 0.50 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia,

tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.50 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-7-5 (31), de alta compresibilidad y plasticidad, de color marrón oscuro a claro, media resistencia en seco, lenta dilatancia, ligera tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; y escasa proporción de arena gruesa a fina (4.61 %), y poca cantidad de gravilla (0.42 %). El estrato se encuentra húmedo, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 5 (Km. 02 + 500).

De 0.00 m. a 0.30 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.30 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-7-5 (28), de alta compresibilidad y plasticidad, de color marrón oscuro a claro, media resistencia en seco, lenta dilatancia, ligera tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; y escasa proporción de arena fina a gruesa (5.91 %), y poca cantidad de gravilla (1.28 %). El estrato se encuentra húmedo, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 6 (Km. 03 + 000).

De 0.00 m. a 0.30 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.30 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-7-5 (22), de mediana plasticidad y alta compresibilidad, de color marrón claro a oscuro, media resistencia en seco, lenta dilatancia, ligera tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; y escasa proporción de arena fina a

gruesa (1.71 %), y poca cantidad de gravilla (0.18 %). El estrato se encuentra húmedo, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 7 (Km. 03 + 500).

De 0.00 m. a 0.30 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.30 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A-6 (13), de mediana plasticidad y compresibilidad, de color marrón claro a oscuro, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y apreciable proporción de gravilla (12.55 %), y poca cantidad de arena gruesa a fina (8.18 %). El estrato se encuentra húmedo, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 8 (Km. 04 + 000).

De 0.00 m. a 0.30 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.30 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-6 (9), de baja plasticidad y compresibilidad, de color marrón oscuro a claro, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; y apreciable proporción de arena fina a gruesa (16.04 %), y poca cantidad de gravilla (1.35 %). El estrato se encuentra húmedo, moderada cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 9 (Km. 04 + 500).

De 0.00 m. a 0.40 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas

finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.40 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-6 (15), de mediana plasticidad y alta compresibilidad, de color crema con tonalidades marrones, media resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y apreciable proporción de arena fina a gruesa (13.95 %), y poca cantidad de gravilla (5.27 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 10 (Km. 05 + 000).

De 0.00 m. a 0.40 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.40 m. a 1.50 m.

Arcilla arenosa inorgánica A-6 (10), de mediana plasticidad y alta compresibilidad, de color crema claro con tonalidades marrones, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y escasa proporción de gravilla (0.70 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 11 (Km. 05 + 500).

De 0.00 m. a 0.30 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.30 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A-7-6 (27), de alta plasticidad y compresibilidad, de color crema claro con tonalidades marrones, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y escasa proporción de arena fina a gruesa (7.63%), y poca cantidad de gravilla (2.12 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 12 (Km. 06 + 000).

De 0.00 m. a 0.25 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.25 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A-7-6 (31), de alta plasticidad y compresibilidad, de color crema claro con tonalidades marrones, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y escasa proporción de arena fina a gruesa (3.96%), y poca cantidad de gravilla (0.79 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 13 (Km. 06 + 500).

De 0.00 m. a 0.25 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.25 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A-7-6 (24), de alta plasticidad y compresibilidad, de color crema con tonalidades amarillentas, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y escasa proporción de arena gruesa a fina (8.18 %), y poca cantidad de gravilla (8.12 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 14 (Km. 07 + 000).

De 0.00 m. a 0.20 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.20 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A-7-6 (31), de alta plasticidad y compresibilidad, de color crema con tonalidades amarillentas, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y escasa proporción de arena fina a gruesa (3.28 %), y poca cantidad de gravilla (0.95 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 15 (Km. 07 + 500).

De 0.00 m. a 0.20 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.20 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A-7-6 (30), de alta plasticidad y compresibilidad, de color crema claro con tonalidades marrones, alta resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y escasa proporción de arena fina a gruesa (5.91%), y poca cantidad de gravilla (1.28 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 16 (Km. 08 + 000).

De 0.00 m. a 0.20 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.20 m. a 1.50 m.

Arcilla limosa inorgánica A-6 (10), de baja plasticidad y compresibilidad, de color marrón claro a oscuro, ligera resistencia en seco, rápida dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia media; y escasa proporción de arena fina a gruesa (10.25 %), y poca cantidad de gravilla (0.34 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Calicata C - 17 (Km. 08 + 400).

De 0.00 m. a 0.30 m. (Afirmado)

Mezcla pobremente gradada, conformada por grava T.M. 2", de forma sub redondeada y redondeada, arena fina a gruesa, de color gris, alta resistencia en seco, ninguna dilatancia, tenacidad media, ninguna reacción al ácido clorhídrico; y apreciable proporción de partículas finas menores al tamiz Nº 200, exenta de plasticidad. El estrato se encuentra húmedo; medianamente denso, fuerte cementación, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

De 0.30 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A-6 (11), de baja plasticidad y compresibilidad, de color marrón claro a oscuro, media resistencia en seco, muy lenta dilatancia, media tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia dura; y apreciable proporción de arena fina a gruesa (12.30 %), y poca cantidad de gravilla (1.71 %). El estrato se encuentra húmedo, fuerte cementación, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

Diseño del pavimento:

El Pavimento es la Estructura que se Construye sobre la Subrasante, cuya finalidad es Resistir y Distribuir los Esfuerzos Originados por los Vehículos y ha de permitir que el Tráfico Vehicular pueda hacer uso de él, con comodidad, seguridad y Economía.

La Estructura de un Pavimento, así como las características de los materiales empleados en su construcción, ofrecen una gran variedad de posibilidades, de tal manera que puede estar formado por sólo una capa ó de varias; y a su vez dichas capas pueden ser de materiales naturales seleccionados, procesados o sometidos a algún tipo de Tratamiento ó estabilización.

De acuerdo a las consideraciones expuestas para el presente estudio, la alternativa a considerarse como Superficie de Rodadura para la estructura del Pavimento es a nivel de Afirmado con un espesor de 10 cm, lo cual va de acuerdo al Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito el cual detalla en el cuadro Nº01 del ítem 3.2 (Relación entre demanda y características de la carretera) como se muestra a continuación:

CUADRO N°1
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS PARA LA SUPERFICIE DE RODADURA DE LAS CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO

CARRETERA DE BVT	IMD PROYECTADO	ANCHO DE CALZADA (M)	ESTRUCTURAS Y SUPERFICIE DE RODADURA ALTERNATIVAS (**)
T3	101-200	2 carriles 5.50-6.00	Afirmado (material granular, grava de tamaño máximo 5 cm homogenizado por zarandeado o por chancado) con superficie de rodadura adicional (min. 15 cm), estabilizada con finos ligantes u otros; perfilado y compactado
T2	51-100	2 carriles 5.50-6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T1	16-50	1 carril(*) o 2 carriles 3.50-6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T0	< 15	1 carril(*) 3.50-4.50	Afirmado (tierra) En lo posible mejorada con grava seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado, min. 15 cm
Trocha carrozable	IMD indefinido	1 sendero(*)	Suelo natural (tierra) en lo posible mejorado con grava natural seleccionada; perfilado y compactado.

Por lo que tomando un IMD promedio entre <15 vehículos por día, nos encontramos dentro de la denominación T0, en la cual en la columna de Estructuras y Superficie de Rodadura Alternativas, recomienda una superficie de rodadura de Afirmado con un espesor mínimo de 15 cm, es por eso de la elección de este tipo de material granular.

Método para el diseño de pavimento

El método utilizado para el Diseño de Pavimento es el método AASTHO-93.

Este método toma como parámetro las capacidades portante del terreno por penetración CBR (California Bearing Ratio), el tipo de tráfico a circular y la carga por eje de los Vehículos.

Diseño estructural

El diseño Estructural del Pavimento está en función de las características evaluadas del Soporte de la Subrasante, el Tipo de tráfico a circular y la Carga por eje; lo cual nos darán los parámetros necesarios para determinar el espesor del Pavimento.

Diseño del pavimento.

El cálculo de la estructura de pavimento se realizó por el Método AASHTO el cual consiste en determinar el Número estructural SN requerido por el pavimento a fin de soportar el volumen de tránsito en forma satisfactoria durante el periodo de diseño. En la

determinación del SN se tiene en cuenta los factores siguientes: Factor Regional, Índice de Serviciabilidad y el tipo de suelo de fundación.

Cálculo del Tráfico

Para un EAL diario de 7, una tasa de crecimiento entre 1.2% para vehículos menores y 1.2% para vehículos pesados un Periodo de Diseño y un factor de reducción en función al número de líneas en la misma dirección se tiene que el número de ejes N18 (10 años) = 29,400

Los Parámetros de Diseño son:

- Tráfico = 29,400
- Nivel de Confiabilidad = 0.60
- Perdida de Serviciabilidad = 2.20
- Coeficiente de Equivalencia de espesor, Base (a2) = 0.11
  Con el valor del CBR se obtiene los espesores:

- Espesor de Base = 10 cm
  (Según Catalogo de Capas de Revestimiento Granular – Trafico T0)

  (Ver Memoria de Cálculo)

Estructura del Pavimento:

Base (Afirmado) 10.00 cm.

=//=//=// **Sub-Rasante**=//=//=//=//=//=//=//=//=//=//=//=//

Nota: Del Manual de Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo volumen de Transito.

Consideraciones constructivas:

Para proceder a la construcción del Pavimento se deberá efectuar:

Comenzar con las explanaciones y conformación de terraplenes en el terreno de acuerdo a lo especificado en los planos de secciones transversales.

Realizar los trabajos que sean necesarios para obtener el nivel de sub-rasante de acuerdo a las pendientes establecidas en los perfiles longitudinales.

Paralelamente según programación presentada, iniciar los trabajos en lo que se refiere a obras de arte tales como Muro de contención, Alcantarillas TMC y excavación de cunetas para drenaje.

Compactar la Subrasante, con un contenido de Humedad necesario para obtener el 95% de la Máxima Densidad Seca (ASTMD D- 1557).

Conformar la Estructura Propuesta.

Una vez llegado a nivel de Base de Pavimento se comenzará con la Construcción del Badén localizado en el KM 0+080 y así sucesivamente hasta el último badén.

Consolidadas las estructuras de concreto se procederá la señalización de la vía.

Finalmente, tal como se muestra en la Programación se entra a las actividades de Manejo Ambiental, tal como reforestación de taludes y tratamiento de canteras.

3.6. Obras de arte y drenaje proyectadas. -

Criterios generales de diseño

A lo largo de la vía se han encontrado pequeños cauces con flujos permanentes y estacionales; de las cuales se tienen indicios que en época de lluvia con períodos de retorno considerables, las estacionales a lo largo del trazo se activan. Por lo tanto, tanto en las Obras de Cruce (alcantarillas), su elección dependerá de las características del flujo, de la topografía y de la economía en el dimensionamiento de las Obras de Arte.

Alcantarillas de paso y alcantarillas de alivio:

Tipo y ubicación

El tipo de alcantarilla deberá ser elegido en cada caso teniendo en cuenta el caudal a eliminarse, la naturaleza, la pendiente del cauce y el costo en relación con la disponibilidad de los materiales.

La cantidad y la ubicación serán fijadas para garantizar el drenaje, evitando la acumulación excesiva de aguas. Además, en los puntos bajos del perfil debe proyectarse una alcantarilla, salvo solución alternativa.

Para el caso del Mejoramiento del Camino Vecinal Nueva Sapotillo – Paraiso se proyectaran alcantarillas de paso, las que permitirán evacuar las aguas de los pequeños cursos existentes; para de esta manera conservar la operatividad de la carretera.

Las alcantarillas a construirse son de un solo tipo, Tubería Metálica corrugada Ø 32”.

Descripción de obras de arte e infraestructura proyectadas.

N°	Ubicación (Progresiva)	Tipo	Longitud(m)
01	Km. 0+760.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
02	Km. 1+382.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
03	Km. 1+602.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
04	Km. 1+834.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
05	Km. 2+026.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
06	Km. 2+482.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
07	Km. 4+200.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
08	Km. 4+620.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
09	Km. 5+092.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
10	Km. 5+822.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
11	Km. 6+662.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
12	Km. 7+344.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
13	Km. 7+720.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00
14	Km. 8+318.00	Alcantarilla TMC Ø 36”	6.00

Fuente: Elaboración Propia

3.7. Estudio de Impacto Ambiental

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental permitió identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales y sociales potenciales que el proyecto de mejoramiento puede ocasionar en los diversos componentes ambientales y sociales de su área de influencia, así como los que podrían ser ocasionados por el medio ambiente sobre la carretera en estudio y en base a ello se elaboró un Plan de Manejo Ambiental que contenga medidas de manejo ambiental para evitar y/o mitigar los impactos negativos directos e indirectos.

El mejoramiento del camino vecinal teniendo en cuenta las medidas de manejo ambiental permitirá la accesibilidad del transporte de pasajeros y carga, garantizando la transitabilidad de los vehículos en condiciones de eficiencia y seguridad, reduciendo los costos de operación y el tiempo de viaje a los mercados locales y regionales, mejorando las perspectivas de las actividades productivas de la zona y las condiciones de vida de la población.

3.7.1. Objetivos del estudio de impacto ambiental:

Identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales y sociales potenciales que el proyecto de mejoramiento pueda ocasionar en los diversos componentes ambientales y sociales de su área de influencia, así como los que podrían ser ocasionados por el medio ambiente sobre la carretera en estudio. Elaborar un Plan de Manejo Ambiental que contenga las medidas para evitar y/o mitigar los impactos negativos directos e indirectos, determinados en las fases de ejecución y operación del proyecto, así como la estimación de los costos de implantación.

3.7.2. Metodología:

Se realizó el análisis de las implicancias ambientales del proyecto, para lo cual se tomó en cuenta los componentes o elementos ambientales: aire, agua, suelo, paisaje, vegetación, fauna y socioeconomía, como susceptibles a ser afectados y; las propias actividades o acciones que conllevan a la ejecución de proyecto durante las etapas de construcción y mantenimiento, las mismas que son capaces de generar impactos. El objetivo que se persigue con la presente evaluación de impactos ambientales, es identificar tanto los negativos como positivos, describirlos y valorar las acciones a implementar para mitigar los negativos con una intervención de mitigación ambiental, que forma parte de la inversión propuesta con el proyecto.

3.7.3. Descripción de impactos ambientales:

3.7.3.1. Descripción de los principales impactos ambientales

Como el proyecto se refiere a una obra existente que requiere mejoramiento, se estima que la ocurrencia de impactos ambientales estará asociada básicamente al manejo de las áreas de uso temporal (campamentos, patios de máquinas, canteras). En menor medida se presentan en los frentes de trabajo de la obra propiamente dicha, como en el movimiento de tierras (corte y relleno) a lo largo de la vía, conformación de pavimentos y construcción de obras de arte y drenaje.

3.7.3.2. Etapa de construcción

Impactos negativos

Perturbación de la tranquilidad en la población

Los habitantes de los caseríos y poblados que se ubican adyacentes a los lugares en donde se trabajará, podrían ver perturbada su tranquilidad, debido a que, durante el proceso de

construcción, los equipos y maquinarias empleados generarán ruidos y vibraciones. Además, el movimiento de tierras, extracción material de canteras, el transporte de material y la conformación de pavimentos, producen material particulado (polvo), que causarían problemas respiratorios, oculares y alérgicos.

Incremento de gases de combustión

Uno de los potenciales impactos en la calidad del aire será producido por la emisión de gases, tales como: dióxido de azufre (SO2), hidrocarburos, monóxido de carbono, dióxido de carbono (CO2) y óxidos de nitrógeno (NOx), provenientes del funcionamiento de las maquinarias y vehículos diesel; principalmente, durante las operaciones de extracción de material de cantera y en los movimientos de tierra (cortes, rellenos, conformación de pavimentos, etc).

Sin embargo, se considera que las emisiones serán de magnitud baja, muy dispersas; por lo tanto, dichas emisiones no causarán mayor efecto en la calidad del aire del lugar, debido que el área intervenida es una zona abierta con la presencia de vientos moderados que favorecen la dispersión de dichas emisiones, reduciendo sustancialmente su poder contaminante.

Contaminación de los suelos

Pérdida de calidad edáfica y de la vegetación circundante, debido a derrames de lubricantes, combustibles y grasas de vehículos, maquinarias y equipos, por mal manejo, vertidos accidentales o disposición inadecuada sobre los suelos. Esta situación se presenta latente en toda la zona de trabajo; sin embargo, de acuerdo a la experiencia, los problemas de contaminación de suelos ocurren principalmente en los patios de máquina, depósito de cemento y zonas aledañas.

Del mismo modo, durante el proceso de desmantelamiento de las instalaciones, pueden quedar pisos de concreto, paredes, recipientes u otros elementos contaminantes en los alrededores.

Se aclara que los lubricantes y las grasas al derramarse sobre la superficie, no sólo se quedan a nivel superficial, sino que llegan a filtrarse hasta 10 cm de profundidad.

Erosión

La erosión en los suelos durante la construcción de obras de arte en cauces con regímenes permanentes, generaría erosión y posible socavación, por agentes naturales, en las riberas ante la necesidad de desviar los cauces provisionalmente; además, durante las actividades de

movimiento de tierras, extracción de materiales de cantera, conformación de pavimentos, se daría por agentes mecánicos. Sin embargo, este efecto podrá minimizarse con el empleo de un método constructivo que proteja los suelos de la erosión y socavación.

Compactación de suelos

La compactación de suelos de fundación con estructuras naturales de subdrenaje que pudieran afectarse posteriormente a las labores de construcción, será mitigada con la ejecución de sub drenajes de ser el caso.

Incremento de los niveles de ruido

El funcionamiento de la maquinaria y de los vehículos de trabajo, durante del desarrollo de las actividades de la obra en sí, generará un incremento de los niveles de ruido ambiental en estas áreas. Sin embargo, por la naturaleza de dichas operaciones, las emisiones serán por lo general menores, no existiendo en las áreas próximas elementos frágiles que sean vulnerables a este tipo de contaminante como ecosistema especial que pudiera ser afectado, a excepción del personal de obra cuya protección estará bajo la responsabilidad del contratista de obra.

Incremento de partículas suspendidas

La polución del aire por polvo se producirá principalmente durante las actividades de extracción y transporte de material de cantera, así como, durante los movimientos de tierra y conformación de pavimentos.

Sedimentación en los cursos de agua

La probable afectación de la calidad de las aguas superficiales está referida a la extracción inadecuada de materiales de cantera, movimiento de tierras, conformación de pavimentos y a la construcción de obras de arte para el cruce de quebradas y canales de riego. Estos trabajos podrían generar el incremento de los niveles de turbidez y/o sólidos en suspensión en los recursos hídricos, comprometiendo a las parcelas que se ubican en la parte baja.

Contaminación de los cursos de agua

Otro aspecto está referido a la falta de información o conciencia de muchos trabajadores, quienes generalmente lavan su ropa, vehículos, maquinarias y/o equipos sobre los cursos de agua. Lo cual origina que se contamine con aceites y grasas, no sólo la ribera, sino el ecosistema aguas abajo.

Alteración del paisaje

Durante esta etapa, el paisaje actual presentará mínimos cambios, debido a la pérdida de cobertura vegetal por desbroce, deslizamientos, explotación de las canteras y construcción de campamentos (incluidos rellenos, silos) y algunos cortes para ensanchar la vía.

Interrupción parcial del tránsito vehicular local

El movimiento de tierras, conformación del pavimento, construcción de obras de arte y drenaje, la mayor presencia de vehículos, maquinarias y trabajadores, en la zona del proyecto, alterará el normal desenvolvimiento del tránsito local.

Reducción de la cobertura vegetal

Este impacto se producirá durante la construcción de campamentos y remoción de material para canteras. Las canteras y su entorno más próximo se caracterizan por cobertura vegetal de baja a mediana densidad, compuesto por especies arbóreas y arbustivas propias de la zona. Debido a la pequeña dimensión de las áreas a ser intervenidas con los fines mencionados, con relación a la amplitud del ecosistema de este lugar.

Perturbación de la fauna local

Las operaciones de construcción de campamentos, extracción de material en canteras y durante el desplazamiento de la maquinaria, podrían ocasionar perturbación en la fauna local. Se estima que el incremento de la presencia humana y de maquinarias durante el proceso constructivo de la obra no causará mayor perturbación en la fauna, pues no hay riesgo de procesos migratorios. Debido a la pequeña dimensión de las áreas a ser intervenidas con los fines mencionados, con relación a la amplitud del ecosistema de este lugar.

Afectación a la salud pública

La emisión de material particulado (polvo y gases) durante los movimientos de tierra (corte y relleno), transporte de material y conformación de pavimentos, podrían afectar la salud de los habitantes lugareños en la zona adyacente a la obra y por donde se desplazan los vehículos, que podría manifestarse con enfermedades bronquio pulmonar alérgicas.

Afectación de la salud del personal de obra

El riesgo de ocurrencia de este impacto recaerá exclusivamente sobre el personal de obra, y sería ocasionado por la emisión de gases y polvo generado por la extracción de material de

las canteras, durante el movimiento de tierras, excavaciones, preparación de mezclas y vaciado de concreto, conformación de pavimentos, etc.

3.7.3.3. Etapa de mantenimiento

Impacto positivo

Afianzamiento vial

El mejoramiento de esta vía, facilitará la comunicación de los caseríos y centros poblados del área de influencia del proyecto, esto traerá beneficios en la comercialización de productos y en el acceso a los servicios públicos.

3.7.4. Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental está orientado a la ejecución de acciones preventivas y/o correctivas y las medidas de mitigación de impactos ambientales, orientados a evitar o mitigar los impactos negativos a niveles aceptables en el área de influencia del proyecto.

Durante el proceso constructivo es probable que se perturbe la tranquilidad de los pobladores que residan cerca a los lugares en donde se trabajará, por lo que será necesario adoptar las siguientes medidas: Se exigirá al contratista de obra, el uso de silenciadores y el óptimo funcionamiento de los mismos, para aminorar la emisión de ruidos como consecuencia del empleo y movimiento de las maquinarias, vehículos y equipo. Es por ello, que dentro de los ítems de calificación de postores en el proceso de selección para designación del contratista de obra, se exigirá asumir el compromiso de cumplimiento de esta medida de mitigación.

Se recomienda el humedecimiento diario en todas las áreas de trabajo, para evitar la emisión de material particulado (polvo). La disposición de materiales excedentes será efectuada cuidadosamente, de manera que el material particulado originado sea mínimo. El humedecimiento de las áreas de trabajo, se realizará en forma interdiaria, a partir del inicio de los trabajos de movimiento de tierras y explotación de canteras.

Los materiales transportados deben ser humedecidos adecuadamente y cubiertos para evitar su dispersión.

Para evitar la posible contaminación de los suelos, se deben considerar las siguientes medidas: Se dispondrá de sistemas adecuados para la eliminación de residuos sólidos, se dotará al campamento de un sistema de limpieza, que incluya el recojo de basura y su traslado a un micro relleno sanitario.

En los campamentos se instalarán sistemas para el manejo y disposición de grasas y aceites; para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior eliminación.

Si existen derrames de concreto sobre la superficie del suelo, de inmediato se realizarán las acciones correspondientes para la limpieza del mismo y serán eliminados en las áreas seleccionadas para la disposición de material excedente.

Además, se sellarán los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe, como parte del acondicionamiento del área ocupada por el campamento provisional de obra.

Se considerará la posibilidad de donar las instalaciones del campamento a las comunidades que hubiera en la zona. De no ser así, se procederá a desmantelar el campamento.

Para evitar la posible contaminación de los cursos de agua, se deben considerar las siguientes medidas:

En las zonas de extracción de material de préstamo se tendrá en cuenta todas las medidas necesarias para no generar turbidez ni contaminación del mismo, para lo cual se deberá generar una barrera entre el agua y la zona de extracción.

En zonas dedicadas al cultivo donde se prevé la construcción de alcantarillas y badenes se deben desviar los cursos de agua, el mismo que evitará la generación de turbidez en las aguas, que podría afectar las áreas agrícolas.

Se prohibirá el lavado de vehículos, maquinarias y equipos en los cursos de agua. Para este fin, se construirán áreas de lavado y mantenimiento de maquinarias, que contarán con suelos impermeables (concreto o asfalto), cunetas perimetrales, desarenadores y trampas de grasas, que impidan que cualquier tipo de residuo pueda afectar directamente, o por efectos de escorrentías, a los cursos de agua; estas medidas deberán implementarlas el contratista de obra bajo el control de la supervisión de obra.

Las instalaciones sanitarias en los campamentos contarán con sistemas de tratamiento que incluyan trampas de grasas y pozos sépticos. Se prohibirá el vertimiento de aguas negras y/o arrojos de residuos sólidos a cualquier curso de agua, estas medidas deberán implementarlas el contratista de obra bajo el control de la supervisión de obra.

El abastecimiento de combustible se efectuará de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes a canales de riego y quebradas. Similares medidas se tomarán para el mantenimiento de maquinarias y equipo.

El sistema de extracción de agua elegido no debe producir turbiedad en el agua, encharcamiento ni otros daños al entorno. Se evitará la utilización de fuentes de agua que representen conflictos con terceras personas.

Los lugares de disposición de material excedente estarán lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua, de manera que aun durante la creciente, no sean alcanzados por el agua. Para evitar alterar el paisaje en la zona, se deben considerar las siguientes medidas:

El Contratista efectuará el levantamiento y demolición total de los pisos de concreto, paredes y cualquier otra construcción temporal para trasladarlos al lugar de disposición de materiales excedentes. El área donde estuvo el campamento debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.

Una vez desmanteladas todas las áreas utilizadas temporalmente, se procederá a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología original, utilizando para ello la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente.

Los taludes obtenidos del corte y de las canteras deberán ser re vegetados a fin de incrementar su estabilidad. Esta medida minimizará las alteraciones paisajísticas que se producirán en el área.

Para no causar la interrupción del normal tránsito vehicular durante los trabajos de movimiento de tierras, transporte de material, conformación de pavimentos, construcción de obras de arte y drenajes, se recomienda colocar señales tanto fijas como movibles y comunicar a los usuarios.

Durante el tiempo que dure la ejecución de la obra se deben desarrollar actividades de capacitación ambiental, la misma que debe impartirse al personal de obras (técnicos y profesionales) con énfasis en los componentes ambientales, ya que la etapa constructiva constituye el período en que el ambiente estará expuesto a las modificaciones que supongan la construcción de las obras civiles propuestas con el proyecto. Se debe incidir en el cuidado que deben tener en el lavado de las maquinarias, equipos, ropas, vertimiento de combustible, lubricantes y grasas para no contaminar el suelo, y el agua de riego y quebradas. Por otro

lado, para evitar accidentes de trabajo se impartirán recomendaciones de Seguridad Laboral entre los trabajadores.

En cuanto a la mitigación ambiental se ha considerado en el Expediente Técnico su respectivo presupuesto tal como se presenta en la siguiente tabla:

Presupuesto de mitigación de Impacto Ambiental

Partidas de Mitigación de Impacto Ambiental	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo Parcial (S/.)**
Impacto Ambiental	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
TOTAL				**30,000.00**

Fuente: Elaboración propia

3.8. Planilla de Metrados

Los metrados se realizaron con las dimensiones de los planos del proyecto de acuerdo a las partidas específicas para la elaboración del presupuesto; dichas partidas se elaboraron de acuerdo a las partidas específicas de la planilla de metrado. La sustentación de los metrados se encuentra ubicadas en el **Anexo 1.**

	RESUMEN DE METRADO		
Proyecto	Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal "Sapotillo-Paraiso"L=8.4 KM,Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota - San Martin		
Lugar	Sapotillo-Paraiso, Tres Unidos, Picota - San Martin		
Item	Descripción	Und.	Metrado
01	PARTIDAS GENERALES		
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.02	TRABAJOS PROVICIONALES		
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	100.00
02	EXPLANACIONES		
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO R=450 m3/día	m3	128,397.30
02.02	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	m	8,400.00
02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	18,039.05
02.04	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES	m2	46,200.00
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dmax=1Km	m3	154,076.76
03	PLATAFORMA DE RODADURA		
03.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AFIRMADO RENDIMIENTO =300 M3/DIA	m3	9,240.00
03.02	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	9,240.00
03.03	CARGUIO DE AFIRMADO	m3	9,240.00
03.04	TRANSPORTE DE AFIRMADO A OBRA	m3	9,240.00
03.05	CONFORMACION DE PLATAFORMA DE RODADURA E=0.20M	m2	46,200.00
04	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS		
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	598.50
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	745.74
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		

04.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	972.78
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,167.33
04.03	OBRAS DE CONCRETO		
04.03.01	CONCRETO FC= 175 KG/CM2	m3	156.07
04.03.02	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON C° f'c=175 kg/cm2 + 70 % PM.	m3	13.78
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	m2	408.54
04.04	COLOCACION DE ALCANTARILLAS		
04.04.01	ALCANTARILLAS TCM ø36" C=12 R=10 M/DIA	m	84.00
04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
04.05.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3	m2	204.27
04.05.02	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	204.27
04.06	PRUEBAS DE LABORATORIO		
04.06.01	PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO PRUENBA DE COMPRESION)	u	14.00
08	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y COLECTIVO		
08.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00
08.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
08.03	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	glb	1.00
09	FLETE		
09.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
10	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
10.01	IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
11	CAPACITACION		
11.01	CAPACITACION	glb	1.00

Fuente: Elaboración propia

3.9. Análisis de Precio Unitarios

Una vez revisada y dada la conformidad a los metrados, se procede a realizar el análisis de Precios Unitarios, donde se evalúan los aportes de mano de obra, materiales y equipo; Asimismo para un correcto análisis de costos unitarios es necesario precisar que los metrados estén completos. Como sabemos que el análisis de costos unitarios nos proporciona el presupuesto, por lo que un mal metrado y/o análisis de costos unitarios nos da un presupuesto erróneo. Los rendimientos de mano de obra y equipos, han sido establecidos de acuerdo a la ubicación y condiciones climáticas del proyecto.

Para la elaboración del Análisis de Precios Unitarios se empleó el programa S10 2005, utilizando adecuadamente los rendimientos y costos de materiales y equipos. Los Análisis de Costos Unitarios se encuentran ubicados en el **Anexo 2.**

3.10. Análisis de los Gastos Generales y Supervisión

Para el cálculo se empleó el programa Ms Excel 2010, en el cual se consideró el análisis de gastos generales y supervisión, donde se incluyen los gastos generales fijos y variables. El desagregado de los Gastos Generales y Supervisión se encuentra ubicados en el **Anexo 3.**

3.11. Presupuesto de Obra

Luego de haber ejecutado el análisis de precios unitarios; procedemos a elaborar el presupuesto de obra, teniendo en cuenta la modalidad de ejecución la cual será por Administración Indirecta o Contrata. Para obtener el Presupuesto de Obra procesamos en conjunto los datos del metrado y el costo de cada partida del proyecto, dicho proceso se realizó con el Software S10 2005. El desagregado del Presupuesto se encuentra ubicado en el **Anexo 4.**

3.12. Relación de Insumos

Para determinar la cantidad de insumos, se utilizó el Software S10 2005. Los insumos que se consideró son: mano de obra, materiales, equipo, herramientas y maquinaria, los rendimientos promedios de obras, y en algunos casos sub partidas. El detalle de los Insumos se encuentra ubicado en el **Anexo 5.**

3.13. Fórmula Polinómica

La fórmula Polinómica se elaboró con el Software S10 2005. Se agrupo los monomios Jo, Mo, Eo, Vo, quienes representan los índices de los elementos de mano de obra, materiales, equipos de construcción, los cuales permanecen invariables durante la ejecución de la obra. Se presenta el Cuadro Nº 07 como cálculo de la Fórmula Polinómica. El resultado de la Fórmula se encuentra ubicado en el **Anexo 6.**

3.14. Programación de obra

La Programación de Obra nos dio como resultado un plazo de ejecución de 120 días calendario, tiempo que nos proporciona el Diagrama de Barras Gantt, elaborado con el Software MS Project 2010, se recomienda cumplir con el cronograma establecido especialmente con las actividades que se encuentran en la Ruta Crítica para no contar con problemas como Ampliaciones de Plazo. La Programación de Obra se encuentra ubicado en el **Anexo 7.**

3.15. Cronograma Valorizado de Obra

Obtenida la Programación de Obra se pudo determinar el Cronograma Valorizado de Obra deduciendo el monto total de cada partida, con la finalidad de saber en forma mensual cuanto será el gasto a proveer. El Cronograma Valorizado de Obra, servirá como un medio de verificación y comparación de los trabajos programados y ejecutados.

Para la elaboración del Cronograma valorizado de Obra se recurrió al programa Microsoft Office Project 2010, luego exportado al Programa Microsoft Excel 2010, para una mejor presentación. El Cronograma Valorizado de Obra se encuentra ubicado en el **Anexo 8.**

3.16. Planos

Los planos fueron elaborados a través del programa AutoCad 2013, de acuerdo a las normas establecidas en el reglamento. Los Planos se encuentra ubicado en el **Anexo 9.**

CONCLUSIONES

El tramo en estudio Sapotillo – Paraiso, en el Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota – San Martin, se diagnosticó que la vía estaba totalmente deteriorada sin cunetas y con pendientes por encima de lo permitido.

La carretera en su mayor parte se encuentra en mal estado de conservación donde la principal falla en la superficie de rodadura son los baches y la mala calidad de material que existe sobre él. No cuenta con suficientes obras de arte como son los badenes para mejorar el drenaje del camino, al igual que las cunetas.

Se observa que el ancho de la plataforma varía de 4.50 mt a 5.50 mt. La sección de la plataforma es generalmente en rellenos conformados con material granular u hormigón de río, que sirve como base para la superficie de rodadura a proyectarse.

De acuerdo al diagnóstico del estado actual de la carretera, se concluye que la superficie actual de rodadura se encuentra totalmente deteriorada por falta de un mantenimiento periódico, y a fin de mitigar este problema se plantea la reposición de la capa de afirmado, con material procedente de canteras apropiadas para su uso y para el tránsito proyectado.

RECOMENDACIONES

Se deben mantener las pendientes que indica las normas, se debe tener una buena evacuación de aguas pluviales.

La ejecución deberá realizarse en época de verano de lo contrario el contratista tendrá serias dificultades debido a las condiciones climáticas y a la naturaleza que presenta la zona.

Se recomienda realizar un mantenimiento periódico del camino, que consistirá principalmente en evacuar las aguas pluviales lo más rápido posible, y minimizar la aparición de baches y su colapso; asimismo cada cierto tiempo asignar una partida de reconformación de plataforma.

Asimismo, se recomienda zarandear el material de cantera previamente por el tamiz 2", con el objetivo de cumplir el requerimiento granulométrico y otros parámetros, de la Sección 302.02, de las Normas Técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Se recomienda tener un estricto seguimiento durante el proceso de ejecución, para cumplir con las especificaciones de acuerdo a normas, también en función al estudio de suelos.

Para la construcción de la mencionada obra es recomendable que se tome en cuenta todos los parámetros establecidos según los Planos y las Especificaciones Técnicas, con la finalidad de que se obtengan resultados óptimos.

Con respecto a los materiales se deben realizar las adquisiciones como mínimo hasta 03 días antes de ejecutarse una partida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONZO SALOMÓN. LAURO ARIEL, GABRIEL J. RODRÍGUEZ RUFINO. *Carreteras, Volumen 8*. D.R Universidad Autónoma de Yucatán, Primera Edición 2005, México.

ALVA HURTADO, JORGE E., *Mecánica de Suelos*. Editorial Centro de Estudiantes de Ingeniería Civil – UNI. Lima – Perú.

BRAJA M. DAS. *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*, Thomson Editores, S. A. de C. V, Cuarta Edición 2001, Estados Unidos

CANTERA JAVE, CHAVARRY LUIS, CUBAS PEREZ, *Estudio del Mejoramiento de la Carretera Jesús-Lacas, Tramo Jesús-Hualqui*, Tesis. Cajamarca-Perú, 2001.

CARDENAS GRISALES, JAMES, *Diseño Geométrico De Carretera*s, Eco Ediciones, Primera Edición Octubre del 2002, Colombia.

CESPEDES ABANTO, JOSÉ MARIA, *Carreteras, Diseño Moderno*, Primera Edición Enero del 2001, Cajamarca-Perú

COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA - *Manual Técnico Mantenimiento participativo de caminos rurales*, Guatemala, Agosto del 2001.

FRANQUET BERNIS, JOSEP MARIA, *Caudal Mínimo Medioambiental del rio Ebro*. Primera Edición 2003, España.

GALABRU P. *Tratado de Procedimientos Generales de Construcción*, Editorial Reverte S.A., Segunda Edición Febrero del 2004. Barcelona – España.

GARBER, NICHOLAS J., A.LOEL. LESTER, *Ingeniería de Transito y Carreteras*, Editorial Thompson, Tercera Edición 2005, México.

GARCÍA MÁRQUEZ, FERNANDO, *Curso Básico De Topografía, Planimetría, Agrimensura, Altimetría*, Editorial Pax México, Primera Edición del 2013, México.

GONZALES SANDOVAL, FEDERICO, M*anual De Supervisión De Obras De Concreto*, Editorial Limusa S.A, Segunda Edición 2004, México.

IBAÑEZ, WALTER, *Manual de Costos y Presupuestos de Obras Viales Tomo I-II*, Editores Macro E.I.R.L, Primera Edición, Febrero del 2012, Lima – Perú.

JUAREZ BADILLO Y RICO RODRIGUEZ, *Mecánica de Suelos*, Editorial Limusa S.A, Tercera Edición 2005, México.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS - *Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a nivel de Perfil*, Lima – Perú, Abril del 2007.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, *Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito*, Lima - Perú, marzo de 2008.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, *Manual de Dispositivos de Tránsito Automotor Para Calles y Carreteras*. Lima – Perú, Aprobado con Resolución Ministerial Nº 210-2000-MTC/15.02 del 3 de Mayo del 2000.

MORALES SOSA, HUGO ANDREA, *Ingeniería Vial I*, Editora Búho, Primera Edición 2006, Santo Domingo-Republica Dominicana.

MORALES U, WALTER, *Infraestructura de Riego*, Chiclayo - Perú 1990.

MUÑOZ CARPENA. RAFAEL, RITTER RODRÍGUEZ. AXEL, *Hidrología Agroforestal*, Ediciones Mundi-Prensa, Primera Edición 2005, España.

PAREDES ROJAS, LUIS ALBERTO, *Apuntes del Curso de Pavimentos*.

RIVVAS LOPEZ, ENRIQUE, *Diseño De Mezclas*. Primera Edición Abril de 1992, Perú.

SCIPION PIÑELLA, EDDY T, *Manual Diseño Geométrico Caminos I*, Normas DG, Perú.

VALLES RODAS, RAUL, *Carreteras, calles y aeropistas*. Editorial El Ateneo, Sexta Edición, Septiembre del 1976, Caracas – Venezuela.

ANEXOS

Anexo 1

PLANILLA DE METRADOS

RESUMEN DE METRADO

PROYECTO:	"Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"
TESISTA:	BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.
UBICACIÓN:	SAPOTILLO - PARAISO , DISTRITO DE TRES UNIDOS, PICOTA - SAN MARTIN

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	PARTIDAS GENERALES		
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.02	TRABAJOS PROVICIONALES		
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	100.00
02	EXPLANACIONES		
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO R=450 m3/día	m3	128,397.30
02.02	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	m	8,400.00
02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	18,039.05
02.04	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES	m2	46,200.00
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dmax=1Km	m3	154,076.76
03	PLATAFORMA DE RODADURA		
03.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AFIRMADO RENDIMIENTO =300 M3/DIA	m3	9,240.00
03.02	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	9,240.00
03.03	CARGUIO DE AFIRMADO	m3	9,240.00
03.04	TRANSPORTE DE AFIRMADO A OBRA	m3	9,240.00
03.05	CONFORMACION DE PLATAFORMA DE RODADURA E=0.20M	m2	46,200.00
04	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS		
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	598.50
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	745.74
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	972.78
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,167.33
04.03	OBRAS DE CONCRETO		
04.03.01	CONCRETO FC= 175 KG/CM2	m3	156.07
04.03.02	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON C° f'c=175 kg/cm2 + 70 % PM.	m3	13.78
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	m2	408.54
04.04	COLOCACION DE ALCANTARILLAS		
04.04.01	ALCANTARILLAS TCM ø36" C=12 R=10 M/DIA	m	84.00
04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
04.05.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3	m2	204.27
04.05.02	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	204.27
04.06	PRUEBAS DE LABORATORIO		
04.06.01	PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO PRUENBA DE COMPRESION)	u	14.00
05	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y COLECTIVO		
05.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00
05.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
05.03	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	glb	1.00
06	FLETE		
06.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
07	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
07.01	IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
08	CAPACITACION		
08.01	CAPACITACION	glb	1.00

PLANILLA DE METRADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA; BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA.
BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.

DEPART.: SAN MARTIN

DISTRITOS: TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DE 2019

PROVINCIA: PICOTA

LUGAR: SAPOTILLO Y PARAISO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDAD	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
01.00.00	**PARTIDAS GENERALES**							
01.01.00	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00				1.00	**1.00**
01.02.00	**TRABAJOS PROVICIONALES**							
01.01.00	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA	m2	1.00	25.00	4.00		100.00	**100.00**
01.02.00	CARTEL DE OBRA	glb	1.00				1.00	**1.00**
02.00.00	**EXPLANACIONES**							
02.01.00	CORTE DE MATERIAL SUELTO R=450 M3/DÍA	m3	1.00	VER CUADRO			128397.30	**128397.30**
02.02.00	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	ml	1.00	8400.00			8400.00	**8400.00**
02.03.00	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	1.00	VER CUADRO			18039.05	**18039.05**
02.04.00	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTES	m2	1.00	8400.00	5.50		46200.00	**46200.00**
02.05.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE Dmax= 1 Km	m3	1.00	VER CUADRO			154076.76	**154076.76**
03.00.00	**PLATAFORMA DE RODADURA**							
03.01.00	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AFIRMADO R= 300 M3/DIA	m3	1.00	8400.00	5.50	0.20	9240.00	**9240.00**
03.02.00	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	1.00	8400.00	5.50	0.20	9240.00	**9240.00**
03.03.00	CARGUIO DE AFIRMADO	m3	1.00	8400.00	5.50	0.20	9240.00	**9240.00**
03.04.00	TRANSPORTE DE AFIRMADO A OBRA	m3	1.00	8400.00	5.50	0.20	9240.00	**9240.00**
03.05.00	CONFORMACION DE PLATAFORMA DE RODADURA E=0. 20 M	m2	1.00	8400.00	5.50		46200.00	**46200.00**

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. **DEPART.:** SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
0+000	2.81	0.045									
0+020	1.04	0.51	20	38.5	38.5	0	0	5.55	38.5	5.55	32.95
0+040	1.51	0.05	20	25.5	25.5	0	0	5.6	25.5	5.6	52.85
0+060	3.51	0	20	50.2	50.2	0	0	0.5	50.2	0.5	102.55
0+080	4.74	0	20	82.5	82.5	0	0	0	82.5	0	185.05
0+100	9.12	0.82	20	138.6	138.6	0	0	8.2	138.6	8.2	315.45
0+120	5.33	0.28	20	144.5	144.5	0	0	11	144.5	11	448.95
0+140	15.11	0	20	204.4	204.4	0	0	2.8	204.4	2.8	650.55
0+160	20.29	0	20	354	354	0	0	0	354	0	1004.55
0+180	21.22	0	20	415.1	415.1	0	0	0	415.1	0	1419.65
0+200	27.47	0	20	486.9	486.9	0	0	0	486.9	0	1906.55
0+220	15.6	0	20	430.7	430.7	0	0	0	430.7	0	2337.25
0+240	16.13	0	20	317.3	317.3	0	0	0	317.3	0	2654.55
0+260	3.89	0	20	200.2	200.2	0	0	0	200.2	0	2854.75
0+280	1.14	0.21	20	50.3	50.3	0	0	2.1	50.3	2.1	2902.95
0+300	2.79	0	20	39.3	39.3	0	0	2.1	39.3	2.1	2940.15
0+320	3.68	0	20	64.7	64.7	0	0	0	64.7	0	3004.85
0+340	3.91	0	20	75.9	75.9	0	0	0	75.9	0	3080.75
0+360	4.09	0	20	80	80	0	0	0	80	0	3160.75
0+380	13.82	0	20	179.1	179.1	0	0	0	179.1	0	3339.85
0+400	24.79	0	20	386.1	386.1	0	0	0	386.1	0	3725.95
0+420	33.81	0	20	586	586	0	0	0	586	0	4311.95
0+440	25.6	0	20	594.1	594.1	0	0	0	594.1	0	4906.05
0+460	21.6	0	20	472	472	0	0	0	472	0	5378.05
0+480	15.36	0	20	369.6	369.6	0	0	0	369.6	0	5747.65
0+500	22.2	0	20	375.6	375.6	0	0	0	375.6	0	6123.25
0+520	22.92	0	20	451.2	451.2	0	0	0	451.2	0	6574.45
0+540	18.92	0	20	418.4	418.4	0	0	0	418.4	0	6992.85
0+560	21.24	0	20	401.6	401.6	0	0	0	401.6	0	7394.45
0+580	17.83	0	20	390.7	390.7	0	0	0	390.7	0	7785.15
0+600	10.08	0	20	279.1	279.1	0	0	0	279.1	0	8064.25
0+620	3.96	0	20	140.4	140.4	0	0	0	140.4	0	8204.65
0+640	15.97	0	20	199.3	199.3	0	0	0	199.3	0	8403.95
0+660	25.1	0	20	410.7	410.7	0	0	0	410.7	0	8814.65
0+680	15.33	0	20	404.3	404.3	0	0	0	404.3	0	9218.95
0+700	20.33	0	20	356.6	356.6	0	0	0	356.6	0	9575.55
0+720	14.05	0	20	343.8	343.8	0	0	0	343.8	0	9919.35
0+740	15.15	0	20	292	292	0	0	0	292	0	10211.35
0+760	21.4	0	20	365.5	365.5	0	0	0	365.5	0	10576.85
0+780	10.38	0	20	317.8	317.8	0	0	0	317.8	0	10894.65
0+800	0.75	1.15	20	111.3	111.3	0	0	11.5	111.3	11.5	10994.45
0+820	0	4.25	20	7.5	7.5	0	0	54	7.5	54	10947.95
0+840	0	9.81	20	0	0	0	0	140.6	0	140.6	10807.35
0+860	0	27.39	20	0	0	0	0	372	0	372	10435.35
0+880	0	18.38	20	0	0	0	0	457.7	0	457.7	9977.65
0+900	0	17.3	20	0	0	0	0	356.8	0	356.8	9620.85
0+920	0	18.58	20	0	0	0	0	358.8	0	358.8	9262.05
0+940	0	25.37	20	0	0	0	0	439.5	0	439.5	8822.55
0+960	0	16.62	20	0	0	0	0	419.9	0	419.9	8402.65
0+980	13.64	0	20	136.4	136.4	0	0	166.2	136.4	166.2	8372.85
1+000	13.51	0	20	271.5	271.5	0	0	0	271.5	0	8644.35

Sub-Total:	11459.2	0	0	2814.85

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. **DEPART.:** SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
1+020	4.92	0	20	184.3	184.3	0	0	0	184.3	0	8828.65
1+040	4.97	0	20	98.9	98.9	0	0	0	98.9	0	8927.55
1+060	9.73	0	20	147	147	0	0	0	147	0	9074.55
1+080	17.42	0	20	271.5	271.5	0	0	0	271.5	0	9346.05
1+100	25.01	0	20	424.3	424.3	0	0	0	424.3	0	9770.35
1+120	27.47	0	20	524.8	524.8	0	0	0	524.8	0	10295.15
1+140	18.92	0	20	463.9	463.9	0	0	0	463.9	0	10759.05
1+160	27.33	0	20	462.5	462.5	0	0	0	462.5	0	11221.55
1+180	37.6	0	20	649.3	649.3	0	0	0	649.3	0	11870.85
1+200	31.3	0	20	689	689	0	0	0	689	0	12559.85
1+220	33.32	0	20	646.2	646.2	0	0	0	646.2	0	13206.05
1+240	41.2	0	20	745.2	745.2	0	0	0	745.2	0	13951.25
1+260	45.2	0	20	864	864	0	0	0	864	0	14815.25
1+280	10.95	0	20	561.5	561.5	0	0	0	561.5	0	15376.75
1+300	29.63	0	20	405.8	405.8	0	0	0	405.8	0	15782.55
1+320	28.73	0	20	583.6	583.6	0	0	0	583.6	0	16366.15
1+340	27.65	0	20	563.8	563.8	0	0	0	563.8	0	16929.95
1+360	25.36	0	20	530.1	530.1	0	0	0	530.1	0	17460.05
1+380	10.9	0	20	362.6	362.6	0	0	0	362.6	0	17822.65
1+400	1.3	0.06	20	122	122	0	0	0.6	122	0.6	17944.05
1+420	0	7.13	20	13	13	0	0	71.9	13	71.9	17885.15
1+440	0	9.97	20	0	0	0	0	171	0	171	17714.15
1+460	4.65	0	20	46.5	46.5	0	0	99.7	46.5	99.7	17660.95
1+480	17.55	0	20	222	222	0	0	0	222	0	17882.95
1+500	23.14	0	20	406.9	406.9	0	0	0	406.9	0	18289.85
1+520	26.74	0	20	498.8	498.8	0	0	0	498.8	0	18788.65
1+540	27.72	0	20	544.6	544.6	0	0	0	544.6	0	19333.25
1+560	23.13	0	20	508.5	508.5	0	0	0	508.5	0	19841.75
1+580	13.41	0	20	365.4	365.4	0	0	0	365.4	0	20207.15
1+600	1.02	0.31	20	144.3	144.3	0	0	3.1	144.3	3.1	20348.35
1+620	0.09	2.97	20	11.1	11.1	0	0	32.8	11.1	32.8	20326.65
1+640	5.54	0	20	56.3	56.3	0	0	29.7	56.3	29.7	20353.25
1+660	21.48	0	20	270.2	270.2	0	0	0	270.2	0	20623.45
1+680	20.94	0	20	424.2	424.2	0	0	0	424.2	0	21047.65
1+700	9.93	0	20	308.7	308.7	0	0	0	308.7	0	21356.35
1+720	4.9	0	20	148.3	148.3	0	0	0	148.3	0	21504.65
1+740	0.71	1.01	20	56.1	56.1	0	0	10.1	56.1	10.1	21550.65
1+760	0.8	0.34	20	15.1	15.1	0	0	13.5	15.1	13.5	21552.25
1+780	2.79	0	20	35.9	35.9	0	0	3.4	35.9	3.4	21584.75
1+800	5.4	0	20	81.9	81.9	0	0	0	81.9	0	21666.65
1+820	3.02	0.08	20	84.2	84.2	0	0	0.8	84.2	0.8	21750.05
1+840	1.8	0	20	48.2	48.2	0	0	0.8	48.2	0.8	21797.45
1+860	1.7	0	20	35	35	0	0	0	35	0	21832.45
1+880	6.13	0	20	78.3	78.3	0	0	0	78.3	0	21910.75
1+900	12.5	0	20	186.3	186.3	0	0	0	186.3	0	22097.05
1+920	13.66	0	20	261.6	261.6	0	0	0	261.6	0	22358.65
1+940	18.23	0	20	318.9	318.9	0	0	0	318.9	0	22677.55
1+960	21.06	0	20	392.9	392.9	0	0	0	392.9	0	23070.45
1+980	8.83	0	20	298.9	298.9	0	0	0	298.9	0	23369.35
2+000	0.02	3.59	20	88.5	88.5	0	0	35.9	88.5	35.9	23421.95

Sub-Total:	15250.9	0	0	473.3

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. **DEPART.:** SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
2+020	0	9.59	20	0.2	0.2	0	0	131.8	0.2	131.8	23290.35
2+040	0	5.63	20	0	0	0	0	152.2	0	152.2	23138.15
2+060	1.06	0.4	20	10.6	10.6	0	0	60.3	10.6	60.3	23088.45
2+080	3.75	0	20	48.1	48.1	0	0	4	48.1	4	23132.55
2+100	25.17	0	20	289.2	289.2	0	0	0	289.2	0	23421.75
2+120	25.07	0	20	502.4	502.4	0	0	0	502.4	0	23924.15
2+140	12.83	0	20	379	379	0	0	0	379	0	24303.15
2+160	13.36	0	20	261.9	261.9	0	0	0	261.9	0	24565.05
2+180	18.86	0	20	322.2	322.2	0	0	0	322.2	0	24887.25
2+200	19.8	0	20	386.6	386.6	0	0	0	386.6	0	25273.85
2+220	14.43	0	20	342.3	342.3	0	0	0	342.3	0	25616.15
2+240	13.25	0	20	276.8	276.8	0	0	0	276.8	0	25892.95
2+260	19.35	0	20	326	326	0	0	0	326	0	26218.95
2+280	39.98	0	20	593.3	593.3	0	0	0	593.3	0	26812.25
2+300	40.53	0	20	805.1	805.1	0	0	0	805.1	0	27617.35
2+320	26.15	0	20	666.8	666.8	0	0	0	666.8	0	28284.15
2+340	22.17	0	20	483.2	483.2	0	0	0	483.2	0	28767.35
2+360	20	0	20	421.7	421.7	0	0	0	421.7	0	29189.05
2+380	29	0	20	490	490	0	0	0	490	0	29679.05
2+400	24.45	0	20	534.5	534.5	0	0	0	534.5	0	30213.55
2+420	17.19	0	20	416.4	416.4	0	0	0	416.4	0	30629.95
2+440	14.1	0	20	312.9	312.9	0	0	0	312.9	0	30942.85
2+460	0.66	0.43	20	147.6	147.6	0	0	4.3	147.6	4.3	31086.15
2+480	0	13.64	20	6.6	6.6	0	0	140.7	6.6	140.7	30952.05
2+500	0	10.19	20	0	0	0	0	238.3	0	238.3	30713.75
2+520	3.26	0	20	32.6	32.6	0	0	101.9	32.6	101.9	30644.45
2+540	11.83	0	20	150.9	150.9	0	0	0	150.9	0	30795.35
2+560	14.81	0	20	266.4	266.4	0	0	0	266.4	0	31061.75
2+580	7.94	0	20	227.5	227.5	0	0	0	227.5	0	31289.25
2+600	0.77	0.14	20	87.1	87.1	0	0	1.4	87.1	1.4	31374.95
2+620	0.25	2.41	20	10.2	10.2	0	0	25.5	10.2	25.5	31359.65
2+640	0.31	1.77	20	5.6	5.6	0	0	41.8	5.6	41.8	31323.45
2+660	0	6.2	20	3.1	3.1	0	0	79.7	3.1	79.7	31246.85
2+680	0	9.7	20	0	0	0	0	159	0	159	31087.85
2+700	0	9.46	20	0	0	0	0	191.6	0	191.6	30896.25
2+720	0.28	1.48	20	2.8	2.8	0	0	109.4	2.8	109.4	30789.65
2+740	12.05	0	20	123.3	123.3	0	0	14.8	123.3	14.8	30898.15
2+760	24.23	0	20	362.8	362.8	0	0	0	362.8	0	31260.95
2+780	28.03	0	20	522.6	522.6	0	0	0	522.6	0	31783.55
2+800	32.65	0	20	606.8	606.8	0	0	0	606.8	0	32390.35
2+820	30.46	0	20	631.1	631.1	0	0	0	631.1	0	33021.45
2+840	25.51	0	20	559.7	559.7	0	0	0	559.7	0	33581.15
2+860	21.35	0	20	468.6	468.6	0	0	0	468.6	0	34049.75
2+880	20.65	0	20	420	420	0	0	0	420	0	34469.75
2+900	22.89	0	20	435.4	435.4	0	0	0	435.4	0	34905.15
2+920	27.34	0	20	502.3	502.3	0	0	0	502.3	0	35407.45
2+940	26.44	0	20	537.8	537.8	0	0	0	537.8	0	35945.25
2+960	15.7	0	20	421.4	421.4	0	0	0	421.4	0	36366.65
2+980	7.45	0	20	231.5	231.5	0	0	0	231.5	0	36598.15
3+000	4.9	0	20	123.5	123.5	0	0	0	123.5	0	36721.65

Sub-Total:	14756.4	0	0	1456.70

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. DEPART.: SAN MARTIN DISTRITOS: TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 PROVINCIA: PICOTA LUGAR: SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
3+020	6.75	0	20	116.5	116.5	0	0	0	116.5	0	36838.15
3+040	13.96	0	20	207.1	207.1	0	0	0	207.1	0	37045.25
3+060	30.64	0	20	446	446	0	0	0	446	0	37491.25
3+080	32.87	0	20	635.1	635.1	0	0	0	635.1	0	38126.35
3+100	31.16	0	20	640.3	640.3	0	0	0	640.3	0	38766.65
3+120	28.12	0.01	20	592.8	592.8	0	0	0.1	592.8	0.1	39359.35
3+140	13.96	0	20	420.8	420.8	0	0	0.1	420.8	0.1	39780.05
3+160	37.63	0	20	515.9	515.9	0	0	0	515.9	0	40295.95
3+180	30.46	0	20	680.9	680.9	0	0	0	680.9	0	40976.85
3+200	24.39	0	20	548.5	548.5	0	0	0	548.5	0	41525.35
3+220	29.74	0	20	541.3	541.3	0	0	0	541.3	0	42066.65
3+240	24.19	0	20	539.3	539.3	0	0	0	539.3	0	42605.95
3+260	35.64	0	20	598.3	598.3	0	0	0	598.3	0	43204.25
3+280	40.3	0	20	759.4	759.4	0	0	0	759.4	0	43963.65
3+300	35.56	0	20	758.6	758.6	0	0	0	758.6	0	44722.25
3+320	27.09	0	20	626.5	626.5	0	0	0	626.5	0	45348.75
3+340	31.53	0	20	586.2	586.2	0	0	0	586.2	0	45934.95
3+360	36.76	0	20	682.9	682.9	0	0	0	682.9	0	46617.85
3+380	44.7	0	20	814.6	814.6	0	0	0	814.6	0	47432.45
3+400	13.96	0	20	586.6	586.6	0	0	0	586.6	0	48019.05
3+420	39.94	0	20	539	539	0	0	0	539	0	48558.05
3+440	12.07	0	20	520.1	520.1	0	0	0	520.1	0	49078.15
3+460	1.94	0.03	20	140.1	140.1	0	0	0.3	140.1	0.3	49217.95
3+480	15.58	0	20	175.2	175.2	0	0	0.3	175.2	0.3	49392.85
3+500	31.53	0	20	471.1	471.1	0	0	0	471.1	0	49863.95
3+520	13.96	0	20	454.9	454.9	0	0	0	454.9	0	50318.85
3+540	44.75	0	20	587.1	587.1	0	0	0	587.1	0	50905.95
3+560	47.46	0	20	922.1	922.1	0	0	0	922.1	0	51828.05
3+580	51.2	0	20	986.6	986.6	0	0	0	986.6	0	52814.65
3+600	13.96	0	20	651.6	651.6	0	0	0	651.6	0	53466.25
3+620	26.81	0	20	407.7	407.7	0	0	0	407.7	0	53873.95
3+640	17.39	0	20	442	442	0	0	0	442	0	54315.95
3+660	17.37	0	20	347.6	347.6	0	0	0	347.6	0	54663.55
3+680	13.96	0	20	313.3	313.3	0	0	0	313.3	0	54976.85
3+700	20.38	0	20	343.4	343.4	0	0	0	343.4	0	55320.25
3+720	7.69	0	20	280.7	280.7	0	0	0	280.7	0	55600.95
3+740	3.22	0	20	109.1	109.1	0	0	0	109.1	0	55710.05
3+760	7.42	0	20	106.4	106.4	0	0	0	106.4	0	55816.45
3+780	15	0	20	224.2	224.2	0	0	0	224.2	0	56040.65
3+800	16.79	0	20	317.9	317.9	0	0	0	317.9	0	56358.55
3+820	13.96	0	20	307.5	307.5	0	0	0	307.5	0	56666.05
3+840	11.92	0	20	258.8	258.8	0	0	0	258.8	0	56924.85
3+860	7.7	0	20	196.2	196.2	0	0	0	196.2	0	57121.05
3+880	17.24	0	20	249.4	249.4	0	0	0	249.4	0	57370.45
3+900	13.96	0	20	312	312	0	0	0	312	0	57682.45
3+920	21.14	0	20	351	351	0	0	0	351	0	58033.45
3+940	34.32	0	20	554.6	554.6	0	0	0	554.6	0	58588.05
3+960	13.96	0	20	482.8	482.8	0	0	0	482.8	0	59070.85
3+980	38.93	0	20	528.9	528.9	0	0	0	528.9	0	59599.75
4+000	28.69	0	20	676.2	676.2	0	0	0	676.2	0	60275.95

Sub-Total:	23555.1	0.00	0.00	0.8

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. **DEPART.:** SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
4+020	10.4	0	20	390.9	390.9	0	0	0	390.9	0	60666.85
4+040	0	11.92	20	104	104	0	0	119.2	104	119.2	60651.65
4+060	0	26.19	20	0	0	0	0	381.1	0	381.1	60270.55
4+080	0	9.06	20	0	0	0	0	352.5	0	352.5	59918.05
4+100	0.51	1.16	20	5.1	5.1	0	0	102.2	5.1	102.2	59820.95
4+120	17.26	0	20	177.7	177.7	0	0	11.6	177.7	11.6	59987.05
4+140	21.67	0	20	389.3	389.3	0	0	0	389.3	0	60376.35
4+160	0	5.47	20	216.7	216.7	0	0	54.7	216.7	54.7	60538.35
4+180	0	36.46	20	0	0	0	0	419.3	0	419.3	60119.05
4+200	0	33.86	20	0	0	0	0	703.2	0	703.2	59415.85
4+220	0.01	6.27	20	0.1	0.1	0	0	401.3	0.1	401.3	59014.65
4+240	8.58	0	20	85.9	85.9	0	0	62.7	85.9	62.7	59037.85
4+260	22.62	0	20	312	312	0	0	0	312	0	59349.85
4+280	13.96	0	20	365.8	365.8	0	0	0	365.8	0	59715.65
4+300	51.3	0	20	652.6	652.6	0	0	0	652.6	0	60368.25
4+320	46.2	0	20	975	975	0	0	0	975	0	61343.25
4+340	33.06	0	20	792.6	792.6	0	0	0	792.6	0	62135.85
4+360	28.26	0	20	613.2	613.2	0	0	0	613.2	0	62749.05
4+380	13.96	0	20	422.2	422.2	0	0	0	422.2	0	63171.25
4+400	32.02	0	20	459.8	459.8	0	0	0	459.8	0	63631.05
4+420	28.7	0	20	607.2	607.2	0	0	0	607.2	0	64238.25
4+440	16.75	0	20	454.5	454.5	0	0	0	454.5	0	64692.75
4+460	7.25	0	20	240	240	0	0	0	240	0	64932.75
4+480	15.78	0	20	230.3	230.3	0	0	0	230.3	0	65163.05
4+500	23.73	0	20	395.1	395.1	0	0	0	395.1	0	65558.15
4+520	27.66	0	20	513.9	513.9	0	0	0	513.9	0	66072.05
4+540	20.23	0	20	478.9	478.9	0	0	0	478.9	0	66550.95
4+560	13.94	0	20	341.7	341.7	0	0	0	341.7	0	66892.65
4+580	4.28	0	20	182.2	182.2	0	0	0	182.2	0	67074.85
4+600	0	13.95	20	42.8	42.8	0	0	139.5	42.8	139.5	66978.15
4+620	0	27.46	20	0	0	0	0	414.1	0	414.1	66564.05
4+640	0.19	2.48	20	1.9	1.9	0	0	299.4	1.9	299.4	66266.55
4+660	14.4	0	20	145.9	145.9	0	0	24.8	145.9	24.8	66387.65
4+680	24.42	0	20	388.2	388.2	0	0	0	388.2	0	66775.85
4+700	29.78	0	20	542	542	0	0	0	542	0	67317.85
4+720	13.96	0	20	437.4	437.4	0	0	0	437.4	0	67755.25
4+740	53.1	0	20	670.6	670.6	0	0	0	670.6	0	68425.85
4+760	46.31	0	20	994.1	994.1	0	0	0	994.1	0	69419.95
4+780	13.96	0	20	602.7	602.7	0	0	0	602.7	0	70022.65
4+800	42.92	0	20	568.8	568.8	0	0	0	568.8	0	70591.45
4+820	31.5	0	20	744.2	744.2	0	0	0	744.2	0	71335.65
4+840	32.49	0	20	639.9	639.9	0	0	0	639.9	0	71975.55
4+860	13.96	0	20	464.5	464.5	0	0	0	464.5	0	72440.05
4+880	37.28	0	20	512.4	512.4	0	0	0	512.4	0	72952.45
4+900	23.59	0	20	608.7	608.7	0	0	0	608.7	0	73561.15
4+920	19.08	0	20	426.7	426.7	0	0	0	426.7	0	73987.85
4+940	14.28	0	20	333.6	333.6	0	0	0	333.6	0	74321.45
4+960	12.41	0	20	266.9	266.9	0	0	0	266.9	0	74588.35
4+980	16.99	0	20	294	294	0	0	0	294	0	74882.35
5+000	31.8	0	20	487.9	487.9	0	0	0	487.9	0	75370.25

Sub-Total:	18579.9	0.00	0	3485.60

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. **DEPART.:** SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
5+020	51.5	0	20	833	833	0	0	0	833	0	76203.25
5+040	13.96	0	20	654.6	654.6	0	0	0	654.6	0	76857.85
5+060	13.96	0	20	279.2	279.2	0	0	0	279.2	0	77137.05
5+080	16.27	0	20	302.3	302.3	0	0	0	302.3	0	77439.35
5+100	0.64	0.36	20	169.1	169.1	0	0	3.6	169.1	3.6	77604.85
5+120	0.37	1.15	20	10.1	10.1	0	0	15.1	10.1	15.1	77599.85
5+140	0.04	3.04	20	4.1	4.1	0	0	41.9	4.1	41.9	77562.05
5+160	0	8.6	20	0.4	0.4	0	0	116.4	0.4	116.4	77446.05
5+180	0	14.91	20	0	0	0	0	235.1	0	235.1	77210.95
5+200	0	17.13	20	0	0	0	0	320.4	0	320.4	76890.55
5+220	0	14.6	20	0	0	0	0	317.3	0	317.3	76573.25
5+240	0	18.41	20	0	0	0	0	330.1	0	330.1	76243.15
5+260	0	13.96	20	0	0	0	0	323.7	0	323.7	75919.45
5+280	0	4.63	20	0	0	0	0	185.9	0	185.9	75733.55
5+300	0.31	1.44	20	3.1	3.1	0	0	60.7	3.1	60.7	75675.95
5+320	0.04	3.32	20	3.5	3.5	0	0	47.6	3.5	47.6	75631.85
5+340	0	7.76	20	0.4	0.4	0	0	110.8	0.4	110.8	75521.45
5+360	0	11.47	20	0	0	0	0	192.3	0	192.3	75329.15
5+380	0	8.19	20	0	0	0	0	196.6	0	196.6	75132.55
5+400	9.48	0	20	94.8	94.8	0	0	81.9	94.8	81.9	75145.45
5+420	36.72	0	20	462	462	0	0	0	462	0	75607.45
5+440	13.96	0	20	506.8	506.8	0	0	0	506.8	0	76114.25
5+460	27.04	0	20	410	410	0	0	0	410	0	76524.25
5+480	11.25	0	20	382.9	382.9	0	0	0	382.9	0	76907.15
5+500	13.96	0	20	252.1	252.1	0	0	0	252.1	0	77159.25
5+520	21.9	0	20	358.6	358.6	0	0	0	358.6	0	77517.85
5+540	19.3	0	20	412	412	0	0	0	412	0	77929.85
5+560	30.49	0	20	497.9	497.9	0	0	0	497.9	0	78427.75
5+580	19.52	0	20	500.1	500.1	0	0	0	500.1	0	78927.85
5+600	16.25	0	20	357.7	357.7	0	0	0	357.7	0	79285.55
5+620	10.5	0	20	267.5	267.5	0	0	0	267.5	0	79553.05
5+640	5.97	0	20	164.7	164.7	0	0	0	164.7	0	79717.75
5+660	0.27	2.22	20	62.4	62.4	0	0	22.2	62.4	22.2	79757.95
5+680	3.56	0	20	38.3	38.3	0	0	22.2	38.3	22.2	79774.05
5+700	18.97	0	20	225.3	225.3	0	0	0	225.3	0	79999.35
5+720	38.51	0	20	574.8	574.8	0	0	0	574.8	0	80574.15
5+740	13.96	0	20	524.7	524.7	0	0	0	524.7	0	81098.85
5+760	39.13	0	20	530.9	530.9	0	0	0	530.9	0	81629.75
5+780	10.47	0	20	496	496	0	0	0	496	0	82125.75
5+800	0	12.78	20	104.7	104.7	0	0	127.8	104.7	127.8	82102.65
5+820	0	16.6	20	0	0	0	0	293.8	0	293.8	81808.85
5+840	0	9.23	20	0	0	0	0	258.3	0	258.3	81550.55
5+860	0	6.75	20	0	0	0	0	159.8	0	159.8	81390.75
5+880	0.42	1.48	20	4.2	4.2	0	0	82.3	4.2	82.3	81312.65
5+900	3.85	0	20	42.7	42.7	0	0	14.8	42.7	14.8	81340.55
5+920	14	0	20	178.5	178.5	0	0	0	178.5	0	81519.05
5+940	29.26	0	20	432.6	432.6	0	0	0	432.6	0	81951.65
5+960	13.96	0	20	432.2	432.2	0	0	0	432.2	0	82383.85
5+980	40.96	0	20	549.2	549.2	0	0	0	549.2	0	82933.05
6+000	26.94	0	20	679	679	0	0	0	679	0	83612.05

Sub-Total:	11802.4	0	0	3560.60

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. **DEPART.:** SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
6+020	7.97	0	20	349.1	349.1	0	0	0	349.1	0	83961.15
6+040	0.44	1.13	20	84.1	84.1	0	0	11.3	84.1	11.3	84033.95
6+060	1.78	0	20	22.2	22.2	0	0	11.3	22.2	11.3	84044.85
6+080	3.37	0.02	20	51.5	51.5	0	0	0.2	51.5	0.2	84096.15
6+100	7.06	0	20	104.3	104.3	0	0	0.2	104.3	0.2	84200.25
6+120	16.37	0	20	234.3	234.3	0	0	0	234.3	0	84434.55
6+140	20.23	0	20	366	366	0	0	0	366	0	84800.55
6+160	10.87	0	20	311	311	0	0	0	311	0	85111.55
6+180	0.38	1.4	20	112.5	112.5	0	0	14	112.5	14	85210.05
6+200	0	11.18	20	3.8	3.8	0	0	125.8	3.8	125.8	85088.05
6+220	0	17.14	20	0	0	0	0	283.2	0	283.2	84804.85
6+240	0	11.36	20	0	0	0	0	285	0	285	84519.85
6+260	1.61	0.06	20	16.1	16.1	0	0	114.2	16.1	114.2	84421.75
6+280	7.2	0	20	88.1	88.1	0	0	0.6	88.1	0.6	84509.25
6+300	5.63	0	20	128.3	128.3	0	0	0	128.3	0	84637.55
6+320	9.24	0	20	148.7	148.7	0	0	0	148.7	0	84786.25
6+340	21.79	0	20	310.3	310.3	0	0	0	310.3	0	85096.55
6+360	37.88	0	20	596.7	596.7	0	0	0	596.7	0	85693.25
6+380	13.96	0	20	518.4	518.4	0	0	0	518.4	0	86211.65
6+400	72.66	0	20	866.2	866.2	0	0	0	866.2	0	87077.85
6+420	13.96	0	20	866.2	866.2	0	0	0	866.2	0	87944.05
6+440	53.85	0	20	678.1	678.1	0	0	0	678.1	0	88622.15
6+460	13.96	0	20	678.1	678.1	0	0	0	678.1	0	89300.25
6+480	66.38	0	20	803.4	803.4	0	0	0	803.4	0	90103.65
6+500	13.96	0	20	803.4	803.4	0	0	0	803.4	0	90907.05
6+520	9.24	0	20	232	232	0	0	0	232	0	91139.05
6+540	24.57	0	20	338.1	338.1	0	0	0	338.1	0	91477.15
6+560	28.5	0	20	530.7	530.7	0	0	0	530.7	0	92007.85
6+580	35.35	0	20	638.5	638.5	0	0	0	638.5	0	92646.35
6+600	9.97	0	20	453.2	453.2	0	0	0	453.2	0	93099.55
6+620	47.3	0	20	572.7	572.7	0	0	0	572.7	0	93672.25
6+640	9.24	0	20	565.4	565.4	0	0	0	565.4	0	94237.65
6+660	1.14	2.97	20	103.8	103.8	0	0	29.7	103.8	29.7	94311.75
6+680	9.37	0	20	105.1	105.1	0	0	29.7	105.1	29.7	94387.15
6+700	0	4.91	20	93.7	93.7	0	0	49.1	93.7	49.1	94431.75
6+720	0	11.56	20	0	0	0	0	164.7	0	164.7	94267.05
6+740	0.45	1.5	20	4.5	4.5	0	0	130.6	4.5	130.6	94140.95
6+760	0.54	0.98	20	9.9	9.9	0	0	24.8	9.9	24.8	94126.05
6+780	5.98	0	20	65.2	65.2	0	0	9.8	65.2	9.8	94181.45
6+800	11.44	0	20	174.2	174.2	0	0	0	174.2	0	94355.65
6+820	19	0	20	304.4	304.4	0	0	0	304.4	0	94660.05
6+840	9.24	0	20	282.4	282.4	0	0	0	282.4	0	94942.45
6+860	16.78	0	20	260.2	260.2	0	0	0	260.2	0	95202.65
6+880	0	16.92	20	167.8	167.8	0	0	169.2	167.8	169.2	95201.25
6+900	0.37	1.32	20	3.7	3.7	0	0	182.4	3.7	182.4	95022.55
6+920	14.95	0	20	153.2	153.2	0	0	13.2	153.2	13.2	95162.55
6+940	15.28	0	20	302.3	302.3	0	0	0	302.3	0	95464.85
6+960	17.96	0	20	332.4	332.4	0	0	0	332.4	0	95797.25
6+980	34.4	0	20	523.6	523.6	0	0	0	523.6	0	96320.85
7+000	44.29	0	20	786.9	786.9	0	0	0	786.9	0	97107.75

Sub-Total:	15144.70	0	0	1649

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ. **DEPART.:** SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
7+020	9.24	0	20	535.3	535.3	0	0	0	535.3	0	97643.05
7+040	54.83	0	20	640.7	640.7	0	0	0	640.7	0	98283.75
7+060	9.24	0	20	640.7	640.7	0	0	0	640.7	0	98924.45
7+080	21.07	0	20	303.1	303.1	0	0	0	303.1	0	99227.55
7+100	0.46	3.58	20	215.3	215.3	0	0	35.8	215.3	35.8	99407.05
7+120	1.23	0.05	20	16.9	16.9	0	0	36.3	16.9	36.3	99387.65
7+140	25.74	0	20	269.7	269.7	0	0	0.5	269.7	0.5	99656.85
7+160	45.3	0	20	710.4	710.4	0	0	0	710.4	0	100367.25
7+180	9.24	0	20	545.4	545.4	0	0	0	545.4	0	100912.65
7+200	44.14	0	20	533.8	533.8	0	0	0	533.8	0	101446.45
7+220	39.82	0	20	839.6	839.6	0	0	0	839.6	0	102286.05
7+240	22.54	0	20	623.6	623.6	0	0	0	623.6	0	102909.65
7+260	3.3	0	20	258.4	258.4	0	0	0	258.4	0	103168.05
7+280	0	10.66	20	33	33	0	0	106.6	33	106.6	103094.45
7+300	0	5.89	20	0	0	0	0	165.5	0	165.5	102928.95
7+320	4.76	0	20	47.6	47.6	0	0	58.9	47.6	58.9	102917.65
7+340	2.89	0	20	76.5	76.5	0	0	0	76.5	0	102994.15
7+360	5.1	0	20	79.9	79.9	0	0	0	79.9	0	103074.05
7+380	6.78	0	20	118.8	118.8	0	0	0	118.8	0	103192.85
7+400	0.6	0.58	20	73.8	73.8	0	0	5.8	73.8	5.8	103260.85
7+420	2.72	0	20	33.2	33.2	0	0	5.8	33.2	5.8	103288.25
7+440	22	0	20	247.2	247.2	0	0	0	247.2	0	103535.45
7+460	24.2	0	20	462	462	0	0	0	462	0	103997.45
7+480	5.23	0	20	294.3	294.3	0	0	0	294.3	0	104291.75
7+500	0.63	0.39	20	58.6	58.6	0	0	3.9	58.6	3.9	104346.45
7+520	0.81	0.07	20	14.4	14.4	0	0	4.6	14.4	4.6	104356.25
7+540	1.76	0	20	25.7	25.7	0	0	0.7	25.7	0.7	104381.25
7+560	9.24	0	20	110	110	0	0	0	110	0	104491.25
7+580	15.44	0	20	246.8	246.8	0	0	0	246.8	0	104738.05
7+600	7.08	0	20	225.2	225.2	0	0	0	225.2	0	104963.25
7+620	10.48	0	20	175.6	175.6	0	0	0	175.6	0	105138.85
7+640	14	0	20	244.8	244.8	0	0	0	244.8	0	105383.65
7+660	7.7	0	20	217	217	0	0	0	217	0	105600.65
7+680	2.87	0	20	105.7	105.7	0	0	0	105.7	0	105706.35
7+700	0	12.58	20	28.7	28.7	0	0	125.8	28.7	125.8	105609.25
7+720	0	32.02	20	0	0	0	0	446	0	446	105163.25
7+740	0	8.45	20	0	0	0	0	404.7	0	404.7	104758.55
7+760	8.91	0	20	89.1	89.1	0	0	84.5	89.1	84.5	104763.15
7+780	21.64	0	20	305.5	305.5	0	0	0	305.5	0	105068.65
7+800	15.99	0	20	376.3	376.3	0	0	0	376.3	0	105444.95
7+820	15.9	0	20	318.9	318.9	0	0	0	318.9	0	105763.85
7+840	16.54	0	20	324.4	324.4	0	0	0	324.4	0	106088.25
7+860	1.86	0	20	184	184	0	0	0	184	0	106272.25
7+880	0	19.01	20	18.6	18.6	0	0	190.1	18.6	190.1	106100.75
7+900	0.03	4.3	20	0.3	0.3	0	0	233.1	0.3	233.1	105867.95
7+920	2.59	0	20	26.2	26.2	0	0	43	26.2	43	105851.15
7+940	16.72	0	20	193.1	193.1	0	0	0	193.1	0	106044.25
7+960	20.12	0	20	368.4	368.4	0	0	0	368.4	0	106412.65
7+980	22.83	0	20	429.5	429.5	0	0	0	429.5	0	106842.15
8+000	33.53	0	20	563.6	563.6	0	0	0	563.6	0	107405.75

Sub-Total:	12249.6	0	0	1951.60

PLANILLA DE METRADOS CORTE Y VOLADURA

PROYECTO: "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA.
BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.

DEPART.: SAN MARTIN **DISTRITOS:** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA:** PICOTA **LUGAR:** SAPOTILLO - PARAISO

PROGRESIVA KM.	AREA CORTE	AREA RELLENO	DIST.	VOLUMEN CORTE	VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO	V. CORTE VIRTUAL	V. RELLENO VIRTUAL	ORDENADA MAZA
8+020	9.24	0	20	427.7	427.7	0	0	0	427.7	0	107833.45
8+040	57.28	0	20	665.2	665.2	0	0	0	665.2	0	108498.65
8+060	9.24	0	20	665.2	665.2	0	0	0	665.2	0	109163.85
8+080	17.99	0	20	272.3	272.3	0	0	0	272.3	0	109436.15
8+100	0	14.46	20	179.9	179.9	0	0	144.6	179.9	144.6	109471.45
8+120	0	41.44	20	0	0	0	0	559	0	559	108912.45
8+140	0	45.67	20	0	0	0	0	871.1	0	871.1	108041.35
8+160	0	24.13	20	0	0	0	0	698	0	698	107343.35
8+180	0.74	0.55	20	7.4	7.4	0	0	246.8	7.4	246.8	107103.95
8+200	19.55	0	20	202.9	202.9	0	0	5.5	202.9	5.5	107301.35
8+220	33.76	0	20	533.1	533.1	0	0	0	533.1	0	107834.45
8+240	9.24	0	20	430	430	0	0	0	430	0	108264.45
8+260	29.6	0	20	388.4	388.4	0	0	0	388.4	0	108652.85
8+280	25.53	0	20	551.3	551.3	0	0	0	551.3	0	109204.15
8+300	15.46	0	20	409.9	409.9	0	0	0	409.9	0	109614.05
8+320	0	5.85	20	154.6	154.6	0	0	58.5	154.6	58.5	109710.15
8+340	0.95	0.23	20	9.5	9.5	0	0	60.8	9.5	60.8	109658.85
8+360	10.98	0	20	119.3	119.3	0	0	2.3	119.3	2.3	109775.85
8+380	16.14	0	20	271.2	271.2	0	0	0	271.2	0	110047.05
8+400	14.98	0	20	311.2	311.2	0	0	0	311.2	0	110358.25
			Sub-Total:		5599.1	0.00	0	2646.6			
			TOTA		VOL. CORT M. SUELTO	VOL. CORT R. SUELTA	VOL. CORT R. FIJA	VOLUMEN RELLENO			
			M3		128,397.30	0.00	0.00	18,039.05			

RESUMEN DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

PROYECTO:	""Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"				
TESISTA:	BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.	DEPART.	SAN MARTIN	DISTRITOS	TRES UNIDOS
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2019	PROVINCIA	PICOTA	LUGAR	SAPOTILLO Y PARAISO

Item	Descripción partida	und	TIPO I	Total
04.00.00	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS			
04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES			
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m^2	598.50	598.50
04.01.02	Trazo Niveles y Replanteo	m^2	745.74	745.74
04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
06.02.01	Excavacion Manual de Terreno suelto	m^3	972.78	972.78
06.02.02	Eliminacion de Materilal Excedente	m^3	1,167.33	1,167.33
04.03.00	OBRAS DE CONCRETO			
04.03.01	Concreto f´c=175kg/cm2	m^3	156.07	156.07
04.03.02	Emboquillado de piedra con C° fc=175 kg/cm2 + 70% PM	m^3	13.78	13.78
04.03.03	Encofrado y desencofrado de alcantarillas	m^2	408.54	408.54
04.04.00	COLOCACION DE ALCANTARILLAS			
04.04.01	Alcantarillas TMC Ø36" C=12 R=10m/dia	ml	84.00	84.00
04.05.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS			
04.05.01	Tarrajeo Mezcla 1:3	m^2	204.27	204.27
04.05.02	Pintado de parapetos y alcantarilla	m^2	204.27	204.27
04.06.00	PRUEBAS DE LABORATORIO			
04.06.01	Pruebas de Calidad del Concreto Prueba de Compresion	u	14.00	14.00

METRADOS DE ALCANTARILLAS

PROYECTO: ""Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA: BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA.
BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.

DEPART. SAN MARTIN **DISTRITOS** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA** PICOTA **LUGAR** SAPOTILLO Y PARAISO

							CANTIDAD	14
Item	*Descripción partida*	*und*	*N veces*	*Ancho*	*largo*	*Alto*	*Parcial*	*Total*
04.00.00	*CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS*							
04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m^2	1.00	4.50	9.50		42.75	**598.50**
04.01.02	Trazo Niveles y Replanteo	m^2					53.27	**745.74**
	Aleros		2.00	3.34	6.51		43.49	
	Tuberia		1.00	1.63	6.00		9.78	
04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.02.01	Excavacion Manual de Terreno suelto	m^3					69.48	**972.78**
	aleros		2.00	Area=	11.45	1.96	44.88	
	cuerpo		2.00	Area=	2.05	6.00	24.60	
04.02.02	Eliminacion de Materilal Excedente	m^3	1.00				83.38	**1,167.33**
04.03.00	OBRAS DE CONCRETO							
04.03.01	Concreto f´c=175kg/cm2	m^3					11.15	**156.07**
	base		2.00	Area=	3.86	0.70	5.40	
	aleros		4.00	0.35	2.08	1.26	3.67	
	cuerpo		2.00	0.35	1.90	1.56	2.07	
04.03.02	Emboquillado de piedra con C° fc=175 kg/cm2 + 70% PM	m^3	2.00	Area=	2.46	0.20	0.98	**13.78**
04.03.03	Encofrado y desencofrado de alcantarillas	m^2					29.18	**408.54**
	aleros		8.00		2.08	1.26	20.97	
	cuerpo		4.00		1.63	1.26	8.22	
04.04.00	COLOCACION DE ALCANTARILLAS							
04.04.01	Alcantarillas TMC Ø36" C=12 R=10m/dia	*ml*	1.00		6.00		6.00	**84.00**
04.05.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
04.05.01	Tarrajeo Mezcla 1:3	m^2					14.59	**204.27**
	aleros		4.00		2.08	1.26	10.48	
	cuerpo		2.00		1.63	1.26	4.11	
04.05.02	Pintado de parapetos y alcantarilla	m^2	1.00		14.59		14.59	**204.27**
04.06.00	PRUEBAS DE LABORATORIO							
04.06.01	Pruebas de Calidad del Concreto Prueba de Compresion	*u*	1.00		1.00		1.00	**14.00**

PLANILLA DE METRADOS COMPLEMENTARIO

PROYECTO "Diagnostico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal Sapotillo - Paraiso L=8.40 KM, Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, San Martin"

TESISTA BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA.
BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.

DEPART. SAN MARTIN **DISTRITOS** TRES UNIDOS

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019 **PROVINCIA** PICOTA **LUGAR** SAPOTILLO Y PARAISO

ITEM	PARTIDA	Unidad	Nº Veces	Dimensiones (m) Largo	Ancho	Alto	Sub Total	Total
5.00.00	**ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y COLECTIVO**							
5.01.00	IMPLMENTOS DE SEGURIDA, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL	**GLB**	1.00				1.00	**1.00**
5.02.00	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	**GLB**	1.00				1.00	**1.00**
5.03.00	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	**GLB**	1.00				1.00	**1.00**
6.00.00	**FLETE TERRESTRE**							
6.01.00	FLETE TERRESTRE POR MATERIALES A OBRA	**GLB**	1.00				1.00	**1.00**
6.02.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	**GLB**	1.00				1.00	**1.00**
7.00.00	**MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**							
7.01.00	IMPACTO AMBIENTAL	**GLB**	1.00				1.00	**1.00**
8.00.00	**CAPACITACION**							
8.01.00	CAPACITACION AL PERSONAL OBRERO	**GLB**	1.00				1.00	**1.00**

Anexo 2

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0301001	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN	
Subpresupuesto	001	DIAGNOSTICO DE LA SITUACCION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN	Fecha presupuesto 02/12/2019

Partida **01.01.01** MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

Rendimiento **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **18,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
04240100010003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUIN	glb		1.0000	18,000.00	18,000.00
						18,000.00

Partida **01.02.01** CAMPAMENTO PROVISIONALES DE OBRA

Rendimiento **m2/DIA** **13.0000** EQ. **13.0000** Costo unitario directo por : m2 **72.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6154	21.01	12.93
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6154	17.03	10.48
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6154	15.33	9.43
						32.84
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	4.00	0.60
0204120002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"	kg		0.1400	4.00	0.56
0207030001	HORMIGON	m3		0.0450	80.00	3.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	25.00	6.25
0231020002	MADERA CORRIENTE CEPILLADA	p2		1.9000	4.00	7.60
02311000010005	CALAMINA	pln		0.8000	24.50	19.60
						38.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.84	0.99
						0.99

Partida **02.01** CORTE DE MATERIAL SUELTO R=450 m3/día

Rendimiento **m3/DIA** **550.0000** EQ. **550.0000** Costo unitario directo por : m3 **4.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0015	21.01	0.03
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0145	17.03	0.25
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0145	15.33	0.22
						0.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.50	0.02
03012900010007	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0145	300.00	4.35
						4.37

Partida **02.02** CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO

Rendimiento **m/DIA** **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m **3.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0067	21.01	0.14
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	17.03	0.23
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	15.33	0.41
						0.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.78	0.02
03012900010008	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0133	220.00	2.93
						2.95

Partida **02.03** RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO

Rendimiento **m3/DIA** **940.0000** EQ. **940.0000** Costo unitario directo por : m3 **4.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0043	21.01	0.09
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0085	17.03	0.14
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0170	15.33	0.26

						0.49
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.49	0.01
03012900010008	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0085	220.00	1.87
03012900010009	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0085	250.00	2.13
						4.01

Partida **02.04** **PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES**

Rendimiento **m2/DIA** **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0040	21.01	0.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	17.03	0.14
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0160	15.33	0.25
						0.47
	Materiales					
0207070002	AGUA	m3		0.0125	5.00	0.06
						0.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.47	0.02
03012900010008	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	0.8000	0.0064	220.00	1.41
03012900010009	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	0.7000	0.0056	250.00	1.40
03012900010010	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	0.5000	0.0040	160.00	0.64
						3.47

Partida **02.05** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dmax=1Km**

Rendimiento **m3/DIA** **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m3 **2.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	15.33	0.06
						0.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.06	
03012900010011	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44
03012900010012	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.2500	0.0020	250.00	0.50
						1.94

Partida **03.01** **EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AFIRMADO RENDIMIENTO=300M3/DIA**

Rendimiento **m3/DIA** **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0114	21.01	0.24
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0229	15.33	0.35
						0.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.59	0.02
03012900010013	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 330 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0229	300.00	6.87
						6.89

Partida **03.02** **ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO**

Rendimiento **m3/DIA** **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m3 **9.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0267	21.01	0.56
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	15.33	0.82
						1.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.38	0.04
03012900010012	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.5000	0.0267	250.00	6.68
03012900010014	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	0.0500	0.0027	200.00	0.54
03012900010015	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW.	hm	0.0500	0.0027	250.00	0.68
						7.94

Partida **03.03** **CARGUIO DE AFIRMADO**

Rendimiento **m3/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m3 **4.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0080	21.01	0.17
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	15.33	0.25
						0.42

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.42	0.01
03012900010012	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0160	250.00	4.00
						4.01

Partida **03.04** **TRANSPORTE DE AFIRMADO A OBRA**

Rendimiento **m3/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.95**

Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0080	21.01	0.17
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	15.33	0.25
						0.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.42	0.01
03012900010011	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	4.0000	0.0640	180.00	11.52
						11.53

Partida **03.05** **CONFORMACION DE PLATAFORMA DE RODADURA E=0.20M**

Rendimiento **m2/DIA** **1,500.0000** EQ. **1,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.92**

Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0027	21.01	0.06
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	17.03	0.09
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0107	15.33	0.16
						0.31
	Materiales					
0207070002	AGUA	m3		0.0500	5.00	0.25
						0.25
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01
03012900010008	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0053	220.00	1.17
03012900010009	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0053	250.00	1.33
03012900010010	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0053	160.00	0.85
						3.36

Partida **04.01.01** **LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.31**

Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0267	17.03	0.45
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	15.33	0.82
						1.27
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04
						0.04

Partida **04.01.02** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** **720.0000** EQ. **720.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.53**

Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0056	21.01	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0111	17.03	0.19
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0222	15.33	0.34
						0.65
	Materiales					
0213010002	YESO BOLSA 28 Kg	bol		0.0500	20.00	1.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	4.50	0.09
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0050	75.00	0.38
						1.47
	Equipos					
0301000012	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	1.0000	0.0014	20.00	0.03
0301000013	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0111	25.00	0.28
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.65	0.02
03014900010002	CORDEL	m		0.0500	1.50	0.08
						0.41

Partida **04.02.01** **EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m3/DIA** **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **65.50**

Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					

0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	1.3333	17.03	22.71
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	15.33	40.88
						63.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	63.59	1.91
						1.91

Partida **04.02.02** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA** **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **46.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.2667	17.03	4.54
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	15.33	40.88
						45.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.42	1.36
						1.36

Partida **04.03.01** **CONCRETO F´C=175 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA** **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m3 **377.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	21.01	6.72
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	17.03	10.90
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	15.33	39.24
						56.86
	Materiales					
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.3000	100.00	30.00
0207030001	HORMIGON	m3		1.1700	80.00	93.60
0207070002	AGUA	m3		0.1900	5.00	0.95
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.2500	25.00	181.25
						305.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	56.86	1.71
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11p3	hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00
						14.51

Partida **04.03.02** **EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON C° fc=175 kg/cm2 + 70% PM**

Rendimiento **m3/DIA** **24.0000** EQ. **24.0000** Costo unitario directo por : m3 **265.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	21.01	7.00
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6667	17.03	11.35
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.6667	15.33	40.88
						59.23
	Materiales					
0207010014	PIEDRA GRANDE	m3		0.7000	100.00	70.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.4200	80.00	33.60
0207070002	AGUA	m3		0.0900	5.00	0.45
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.0000	25.00	100.00
						204.05
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	59.23	1.78
						1.78

Partida **04.03.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS**

Rendimiento **m2/DIA** **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.01	5.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.03	4.54
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	15.33	2.04
						12.18
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500	4.00	0.60
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3100	4.00	1.24
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	4.50	18.00
02311000010007	LISTONES DE MADERA PARA MAMPARAS	und		0.5000	4.50	2.25
						22.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.18	0.37

0.37

Partida **04.04.01** **ALCANTARILLAS TMC ø36"**

Rendimiento **m/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m **519.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.01	16.81
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.03	13.62
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	15.33	36.79
						67.22
	Materiales					
0205040002	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	und		1.0000	450.00	450.00
						450.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	67.22	2.02
						2.02

Partida **04.05.01** **TARRAJEO MEZCLA 1:3**

Rendimiento **m2/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **24.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	21.01	9.34
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2222	15.33	3.41
						12.75
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0420	80.00	3.36
0207070002	AGUA	m3		0.0700	5.00	0.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3000	25.00	7.50
						11.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.75	0.38
						0.38

Partida **04.05.02** **PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS**

Rendimiento **m2/DIA** **45.0000** EQ. **45.0000** Costo unitario directo por : m2 **17.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1778	21.01	3.74
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0889	15.33	1.36
						5.10
	Materiales					
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	75.00	7.50
0240020002	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0125	25.00	0.31
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.1000	45.00	4.50
						12.31
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.10	0.26
						0.26

Partida **04.06.01** **PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO Y PRUEBAS DE COMPRESION**

Rendimiento **und/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : und **40.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0206010002	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA	und		1.0000	40.00	40.00
						40.00

Partida **05.01** **IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

Rendimiento **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **21,790.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02670100010007	CASCO TIPO JOCKEY AMARILLO	und		100.0000	12.50	1,250.00
02670100010008	CASCO TIPO JOCKEY BLANCO	und		10.0000	12.50	125.00
0267020002	LENTES DE PROTECCION	pza		100.0000	10.50	1,050.00
0267040011	MASCARILLA CONTRA POLVO	pza		100.0000	15.00	1,500.00
0267050004	GUANTES DE JEBE	pza		50.0000	8.50	425.00
0267050005	GUANTES DE CUERO	pza		100.0000	14.00	1,400.00
0267050006	PROTECTOR DE OIDOS	pza		120.0000	4.50	540.00
0267050007	ZAPATOS DE SEGURIDAD	pza		100.0000	55.00	5,500.00
0267070007	BOTAS DE JEBE	par		100.0000	35.00	3,500.00
02680800010007	CHALECO DE IDENTIFICACION DE OBRA	pza		100.0000	30.00	3,000.00

02680800010008	PONCHO IMPERMEABLE	pza		100.0000	35.00	3,500.00
						21,790.00

Partida **05.02** **EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA**

Rendimiento **glb/DIA** EQ. Costo unitario directo por : glb **12,874.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0241020003	CINTA DE SEGURIDAD	rll		6.0000	25.00	150.00
0241020004	MALLA DE SEGURIDAD	rll		8.0000	28.00	224.00
0241030002	LETREROS INFORMATIVOS	und		50.0000	250.00	12,500.00
						12,874.00

Partida **05.03** **BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS**

Rendimiento **glb/DIA** EQ. Costo unitario directo por : glb **1,800.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02671000050002	BOTIQUIN PARA PRIMEROS AUXILIOS	glb		1.0000	1,800.00	1,800.00
						1,800.00

Partida **06.01** **FLETE TERRESTRE**

Rendimiento **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **15,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0424010004	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	15,000.00	15,000.00
						15,000.00

Partida **07.01** **IMPACTO AMBIENTAL**

Rendimiento **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **30,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0424010003	IMPACTO AMBIENTAL	glb		1.0000	30,000.00	30,000.00
						30,000.00

Partida **08.01** **CAPACITACION**

Rendimiento **glb/DIA** **388.0000** EQ. **388.0000** Costo unitario directo por : glb **18,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0424010002	CAPACITACION	glb		1.0000	18,000.00	18,000.00
						18,000.00

Anexo 3

ANALISIS DE GASTOS GENERALES - SUPERVISION

DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISIÓN

PROYECTO : "DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN"

TESISTA : BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA.
BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.
FECHA : DICIEMBRE DEL 2019
TIEMPO DE DURACION : 04 MESES.

ITEM	DESCRIPCION	UND.	COEF. DE PARTICIP.	MESES O CANT.	COSTO	GASTO (S/.)
I	**GASTOS FIJOS**					**18,000.00**
1.01	**GASTOS ADMINISTRATIVOS**					**18,000.00**
	OFICINA	MES	1.00	4.00	500.00	2,000.00
	ALQUILER DE CAMIONETA	MES	1.00	4.00	4,000.00	16,000.00
II	**GASTOS VARIABLES**					**44,806.01**
2.01	**DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA**					**42,750.00**
	INGENIERO SUPERVISOR INCLUYE LIQUIDACION	MES	1.00	4.50	6,500.00	29,250.00
	INGENIERO ASISTENTE SUPERVISION	MES	1.00	4.50	3,000.00	13,500.00
2.02	**GASTOS VARIOS**					**2,056.01**
	UTILES DE ESCRITORIO	MES	1.00	4.00	200.00	800.00
	CUADERNO DE OBRA	UND	1.00	4.00	90.00	360.00
	LEGALIZACION NOTARIAL	UND	1.00	4.00	100.00	400.00
	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	UND	1.00	1.00	496.01	496.01
TOTAL GASTOS SUPERVISIÓN		**S/.**				**62,806.01**
PORCENTAJE DE GASTOS SUPERVISIÓN		**%**				**3.00%**

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

PROYECTO : "DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN"

TESISTA : BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA.
BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.
FECHA : DICIEMBRE DEL 2019
TIEMPO DE DURACION : 04 MESES.

ITEM	DESCRIPCION	UND.	COEF. DE PARTICIP.	MESES O CANT.	COSTO	GASTO (S/.)
I	**GASTOS GENERALES FIJOS**					19,920.00
1.01	GASTOS ENSAYOS DE LABORATORIO					8,400.00
	CONTROL DE COMPACTACION DEL SUELO	UND	1.00	30.00	80.00	2,400.00
	CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO	UND	1.00	20.00	300.00	6,000.00
1.02	GASTOS BIENES MUEBLES					10,800.00
	SUMINISTRO DE COMPUTADORA	UND	1.00	2.00	2,000.00	4,000.00
	SUMINISTRO DE IMPRESORA	UND	1.00	2.00	1,000.00	2,000.00
	MOBILIARIO DE OFICINA	UND	1.00	4.00	1,200.00	4,800.00
1.03	GASTOS DIVERSOS					720.00
	CUADERNO DE OBRA	UND	1.00	4.00	100.00	400.00
	LEGALIZACION NOTARIAL	EST	1.00	4.00	80.00	320.00
II	**GASTOS GENERALES VARIABLES**					189,433.40
2.01	DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA					107,550.00
	INGENIERO RESIDENTE INCLUIYE LIQUIDACION	UND	1.00	4.50	7,000.00	31,500.00
	INGENIERO ASISTENTE RESIDENCIA	UND	1.00	4.50	4,000.00	18,000.00
	ADMINISTRADOR	UND	1.00	4.50	3,000.00	13,500.00
	TOPOGRAFO	UND	1.00	4.50	3,000.00	13,500.00
	ALMACENERO	UND	2.00	4.50	1,500.00	13,500.00
	SECRETARIA	UND	1.00	4.50	1,500.00	6,750.00
	GUARDIAN	UND	2.00	4.50	1,200.00	10,800.00
2.02	GASTOS VARIOS					31,883.40
	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	EST	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00
	UTILES DE ESCRITORIO	EST	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00
	BOTIQUIN Y MEDICAMENTOS	EST	1.00	4.00	970.85	3,883.40
	ALQUILER DE CAMIONETA 4X4	MES	1.00	4.00	4,000.00	16,000.00
	VIATICOS DE PERSONAL	MES	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00
2.03	SEGUROS					50,000.00
	SEGURO CONTRA ACCIDENTES DE TRABAJO Y OTROS	GLB	1.00	1.00	50,000.00	50,000.00
TOTAL GASTOS GENERALES		**S/.**				**209,353.40**
COSTO DIRECTO DEL PROYECTO		**S/.**				**2,093,533.67**
PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES		**%**				**10.00%**

Anexo 4

PRESUPUESTO DE OBRA

S10 Página 1

Presupuesto

Presupuesto 0301001 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN

Subpresupuesto 001 DIAGNOSTICO DE LA SITUACCION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN

Cliente BACH. JOSEPH LOUIS ESTRELLA GARCIA. Costo al 02/12/2019

BACH. MARCOS YIYE CAMPOS DIAZ.

Lugar SAN MARTIN - PICOTA - TRES UNIDOS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**PARTIDAS GENERALES**				**25,204.00**
01.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**18,000.00**
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00	18,000.00	18,000.00
01.02	**TRABAJOS PROVISIONALES**				**7,204.00**
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONALES DE OBRA	m2	100.00	72.04	7,204.00
02	**EXPLANACIONES**				**1,230,756.10**
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO R=450 m3/dia	m3	128,397.30	4.87	625,294.85
02.02	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	m	8,400.00	3.73	31,332.00
02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	18,039.05	4.50	81,175.73
02.04	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES	m2	46,200.00	4.00	184,800.00
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dmax=1Km	m3	154,076.76	2.00	308,153.52
03	**PLATAFORMA DE RODADURA**				**487,687.20**
03.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AFIRMADO RENDIMIENTO=300M3/DIA	m3	9,240.00	7.48	69,115.20
03.02	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	9,240.00	9.32	86,116.80
03.03	CARGUIO DE AFIRMADO	m3	9,240.00	4.43	40,933.20
03.04	TRANSPORTE DE AFIRMADO A OBRA	m3	9,240.00	11.95	110,418.00
03.05	CONFORMACION DE PLATAFORMA DE RODADURA E=0.20M	m2	46,200.00	3.92	181,104.00
04	**CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS**				**250,422.37**
04.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**2,670.76**
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	598.50	1.31	784.04
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	745.74	2.53	1,886.72
04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**118,324.79**
04.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	972.78	65.50	63,717.09
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,167.33	46.78	54,607.70
04.03	**OBRAS DE CONCRETO**				**76,669.28**
04.03.01	CONCRETO F´C=175 KG/CM2	m3	156.07	377.17	58,864.92
04.03.02	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON C° fc=175 kg/cm2 + 70% PM	m3	13.78	265.06	3,652.53
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	m2	408.54	34.64	14,151.83
04.04	**COLOCACION DE ALCANTARILLAS**				**43,616.16**
04.04.01	ALCANTARILLAS TMC ø36"	m	84.00	519.24	43,616.16
04.05	**REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**				**8,581.38**
04.05.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3	m2	204.27	24.34	4,971.93
04.05.02	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	204.27	17.67	3,609.45
04.06	**PRUEBAS DE LABORATORIO**				**560.00**
04.06.01	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO Y PRUEBAS DE COMPRESION	und	14.00	40.00	560.00
05	**ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y COLECTIVO**				**36,464.00**
05.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00	21,790.00	21,790.00
05.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	12,874.00	12,874.00
05.03	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	glb	1.00	1,800.00	1,800.00
06	**FLETE**				**15,000.00**
06.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
07	**MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**				**30,000.00**
07.01	IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
08	**CAPACITACION**				**18,000.00**
08.01	CAPACITACION	glb	1.00	18,000.00	18,000.00
	COSTO DIRECTO				**2,093,533.67**
	GASTOS GENERALES 10%				**209,353.37**
	SUPERVISION 3%				**62,806.01**
	UTILIDAD 5%				**104,676.68**

	SUBTOTAL				**2,470,369.73**
	IMPUESTO (IGV 18%)				**444,666.55**
					==========
	TOTAL				**2,915,036.28**

SON : DOS MILLONES NOVECIENTOS QUINCE MIL TRENTISEIS Y 28/100 NUEVOS SOLES

Anexo 5

RELACION DE INSUMOS

S10 Página : 1

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0301001	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN
Subpresupuesto	001	DIAGNOSTICO DE LA SITUACCION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN
Fecha	02/12/2019	
Lugar	220710	SAN MARTIN - PICOTA - TRES UNIDOS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MANO DE OBRA				
0101010003	OPERARIO	hh	1,559.3746	21.01	32,762.46
0101010004	OFICIAL	hh	4,720.6355	17.03	80,392.42
0101010005	PEON	hh	11,815.2401	15.33	181,127.63
					294,282.51
	MATERIALES				
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	61.2810	4.00	245.12
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	141.6474	4.00	566.59
0204120002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"	kg	14.0000	4.00	56.00
0205040002	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	und	84.0000	450.00	37,800.00
0206010002	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA	und	14.0000	40.00	560.00
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	46.8210	100.00	4,682.10
0207010014	PIEDRA GRANDE	m3	9.6460	100.00	964.60
02070200010001	ARENA FINA	m3	8.5793	80.00	686.34
0207030001	HORMIGON	m3	192.8895	80.00	15,431.16
0207070002	AGUA	m3	2,932.6924	5.00	14,663.46
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,272.9088	25.00	31,822.72
0213010002	YESO BOLSA 28 Kg	bol	37.2870	20.00	745.74
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	1,649.0748	4.50	7,420.84
0231020002	MADERA CORRIENTE CEPILLADA	p2	190.0000	4.00	760.00
02311000010005	CALAMINA	pln	80.0000	24.50	1,960.00
02311000010007	LISTONES DE MADERA PARA MAMPARAS	und	204.2700	4.50	919.22
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	24.1557	75.00	1,811.68
0240020002	DISOLVENTE DE PINTURA	gal	2.5534	25.00	63.84
0240150001	IMPRIMANTE	gal	20.4270	45.00	919.22
0241020003	CINTA DE SEGURIDAD	rll	6.0000	25.00	150.00
0241020004	MALLA DE SEGURIDAD	rll	8.0000	28.00	224.00
0241030002	LETREROS INFORMATIVOS	und	50.0000	250.00	12,500.00
02670100010007	CASCO TIPO JOCKEY AMARILLO	und	100.0000	12.50	1,250.00
02670100010008	CASCO TIPO JOCKEY BLANCO	und	10.0000	12.50	125.00
0267020002	LENTES DE PROTECCION	pza	100.0000	10.50	1,050.00
0267040011	MASCARILLA CONTRA POLVO	pza	100.0000	15.00	1,500.00
0267050004	GUANTES DE JEBE	pza	50.0000	8.50	425.00
0267050005	GUANTES DE CUERO	pza	100.0000	14.00	1,400.00
0267050006	PROTECTOR DE OIDOS	pza	120.0000	4.50	540.00
0267050007	ZAPATOS DE SEGURIDAD	pza	100.0000	55.00	5,500.00
0267070007	BOTAS DE JEBE	par	100.0000	35.00	3,500.00
02671000050002	BOTIQUIN PARA PRIMEROS AUXILIOS	glb	1.0000	1,800.00	1,800.00
02680800010007	CHALECO DE IDENTIFICACION DE OBRA	pza	100.0000	30.00	3,000.00
02680800010008	PONCHO IMPERMEABLE	pza	100.0000	35.00	3,500.00
					158,542.63
	EQUIPOS				
0301000012	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0440	20.00	20.88
0301000013	ESTACION TOTAL	hm	8.2777	25.00	206.94
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			9,466.04
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	49.9424	15.00	749.14
03012900010007	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1,861.7609	300.00	558,528.27
03012900010008	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	805.5919	220.00	177,230.22
03012900010009	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	656.9119	250.00	164,227.98
03012900010010	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	429.6600	160.00	68,745.60
03012900010011	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1,823.9741	180.00	328,315.34
03012900010012	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	702.7015	250.00	175,675.38
03012900010013	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 330 HP 2.5 YD3	hm	211.5960	300.00	63,478.80
03012900010014	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	24.9480	200.00	4,989.60
03012900010015	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW.	hm	24.9480	250.00	6,237.00
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11p3	hm	49.9424	25.00	1,248.56
03014900010002	CORDEL	m	37.2870	1.50	55.93
					1,559,175.68
	SUBCONTRATOS				
04240100010003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.0000	18,000.00	18,000.00
0424010002	CAPACITACION	glb	1.0000	18,000.00	18,000.00
0424010003	IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.0000	30,000.00	30,000.00
0424010004	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	15,000.00	15,000.00
					81,000.00
				Total S/.	**2,093,000.82**

Anexo 6

FORMULA POLINOMICA

S10 Página : 1

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0301001 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN

Subpresupuesto 001 DIAGNOSTICO DE LA SITUACCION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN

Fecha presupuesto 02/19/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.035	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.028	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	1.442	0.000	
09	ALCANTARILLA METALICA	1.530	0.000	
12	ARTEFACTO DE ALUMBRADO INTERIOR	0.263	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	1.318	5.669	+30+29+04+02+80+05+37+12+09
29	DOLAR	0.506	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.141	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	0.607	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.383	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	18.620	18.620	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.368	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	11.909	11.909	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	0.081	0.000	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	62.670	63.802	+48+54+43+32
54	PINTURA LATEX	0.076	0.000	
80	CONCRETO PREMEZCLADO	0.023	0.000	
	Total	**100.000**	**100.000**	

S10 Página 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0301001 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN

Subpresupuesto 00 DIAGNOSTICO DE LA SITUACCION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN

Fecha Presupuesto 02/12/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 220710 SAN MARTIN - PICOTA - TRES UNIDOS

K = 0.119*(Mr / Mo) + 0.057*(Cr / Co) + 0.638*(Mr / Mo) + 0.186*(Ir / Io)

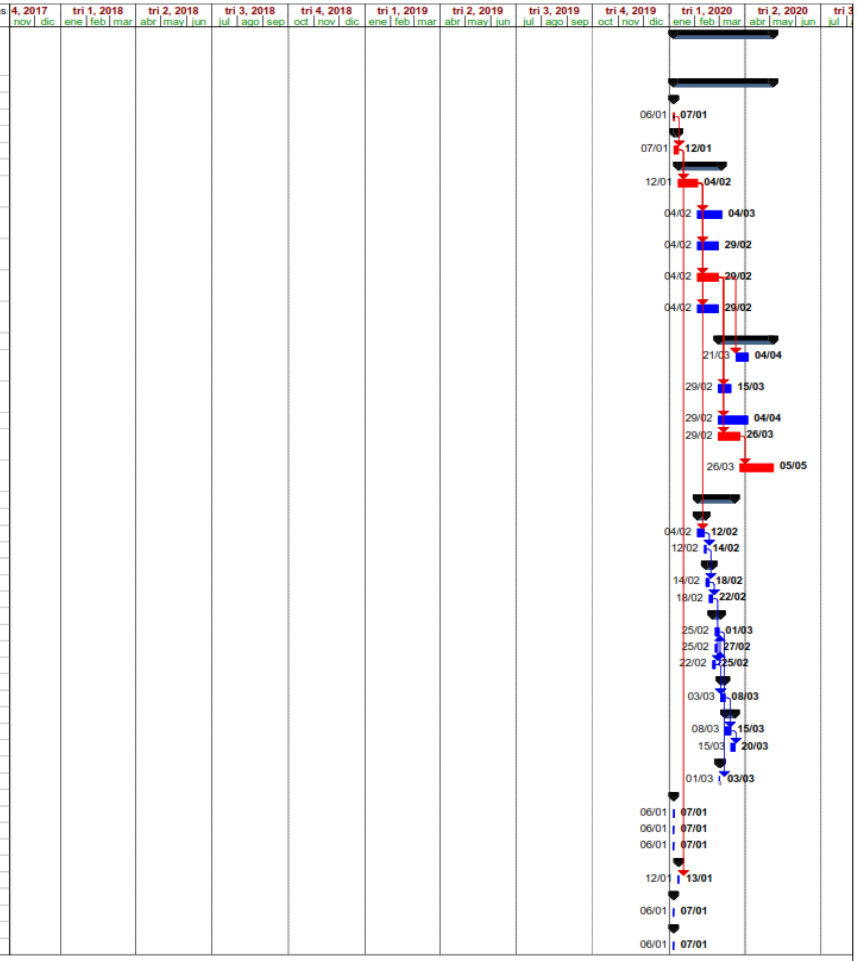
Monomio	Factor	(%)	Símbolo
1	0.119	100.000	M
2	0.057	100.000	C
3	0.638	100.000	M
4	0.186	100.000	I

Indice	Descripción
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Anexo 7

PROGRAMACION DE OBRA

Id	Descripción Partida	Duración	Inicio	Fin	Holgura	Predecesoras
1	"DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN"	120 días	lun 06/01/20	lun 04/05/20	0.13 días	
2	PARTIDAS GENERALES	120 días	lun 06/01/20	lun 04/05/20	0.13 días	
3	TRABAJOS PRELIMINARES	1 día	lun 06/01/20	lun 06/01/20	0.13 días	
4	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	1 día	lun 06/01/20	mar 07/01/20	0 días	
5	TRABAJOS PROVICIONALES	5 días	mar 07/01/20	dom 12/01/20	0 días	
6	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	5 días	mar 07/01/20	dom 12/01/20	0 días	4
7	EXPLANACIONES	52 días	dom 12/01/20	mié 04/03/20	0 días	
8	CORTE DE MATERIAL SUELTO R=450 m3/día	23 días	dom 12/01/20	mar 04/02/20	0 días	6
9	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	29 días	mar 04/02/20	mié 04/03/20	62 días	8
10	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	25 días	mar 04/02/20	sáb 29/02/20	66 días	8
11	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES	25 días	mar 04/02/20	sáb 29/02/20	0 días	8
12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dmax=1Km	25 días	mar 04/02/20	sáb 29/02/20	66 días	8
13	PLATAFORMA DE RODADURA	66 días	sáb 29/02/20	lun 04/05/20	0 días	
14	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AFIRMADO RENDIMIENTO =300 M3/DIA	15 días	sáb 21/03/20	sáb 04/04/20	30.13 días	11
15	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	15 días	sáb 29/02/20	dom 15/03/20	51 días	11
16	CARGUIO DE AFIRMADO	35 días	sáb 29/02/20	sáb 04/04/20	31 días	11
17	TRANSPORTE DE AFIRMADO A OBRA	26 días	sáb 29/02/20	jue 26/03/20	0 días	11
18	CONFORMACION DE PLATAFORMA DE RODADURA E=0.20M	40 días	jue 26/03/20	mar 05/05/20	0 días	17
19	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS	45 días	mar 04/02/20	vie 20/03/20	0 días	
20	TRABAJOS PRELIMINARES	10 días?	mar 04/02/20	vie 14/02/20	53 días?	
21	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	8 días?	mar 04/02/20	mié 12/02/20	53 días?	8
22	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	2 días	mié 12/02/20	vie 14/02/20	53 días	21
23	MOVIMIENTO DE TIERRAS	8 días	vie 14/02/20	sáb 22/02/20	53 días	
24	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	4 días	vie 14/02/20	mar 18/02/20	53 días	22
25	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	4 días	mar 18/02/20	sáb 22/02/20	53 días	24
26	OBRAS DE CONCRETO	10 días	sáb 22/02/20	mar 03/03/20	53 días	
27	CONCRETO FC= 175 KG/CM2	5 días	mar 25/02/20	dom 01/03/20	63 días	29
28	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON C° f'c=175 kg/cm2 + 70 % PM.	2 días	mar 25/02/20	jue 27/02/20	68 días	29
29	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	3 días	sáb 22/02/20	mar 25/02/20	53 días	25
30	COLOCACION DE ALCANTARILLAS	5 días	mar 03/03/20	dom 08/03/20	46 días	
31	ALCANTARILLAS TCM ø36" C=12 R=10 M/DIA	5 días	mar 03/03/20	dom 08/03/20	46 días	29
32	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	12 días	dom 08/03/20	vie 20/03/20	46 días	
33	TARRAJEO MEZCLA 1:3	7 días	dom 08/03/20	dom 15/03/20	46 días	31
34	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	5 días	dom 15/03/20	vie 20/03/20	46 días	33
35	PRUEBAS DE LABORATORIO	2 días	dom 01/03/20	mar 03/03/20	63 días	
36	PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO PRUENBA DE COMPRESION	2 días	dom 01/03/20	mar 03/03/20	63 días	27
37	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y COLECTIVO	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	
38	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	
39	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	
40	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	
41	FLETE	1 día?	dom 12/01/20	lun 13/01/20	113 días?	
42	FLETE TERRESTRE	1 día?	dom 12/01/20	lun 13/01/20	113 días?	6
43	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	
44	IMPACTO AMBIENTAL	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	
45	CAPACITACION	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	
46	CAPACITACION	1 día?	lun 06/01/20	mar 07/01/20	119 días?	



Proyecto: Cronograma
Fecha: mar 01/06/21

Tarea	Agrupar por síntesis	Tareas externas	Tarea manual	Sólo fin			
División	Tarea resumida	Hito externo	Sólo duración	Fecha límite			
Hito	Tarea crítica resumida	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Tarea crítica			
Resumen	Hito resumido	Hito inactivo	Resumen manual	Progreso			
Resumen del proyecto	Progreso resumido	Resumen inactivo	Sólo el comienzo	Progreso manual			

Página 1

Anexo 8

CRONOGRAMA DE VALORIZACION DE OBRA

CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

OBRA: *DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SAPOTILLO –PARAISO L=8.40 KM, EN EL DISTRITO DE TRES UNIDOS , PICOTA, SAN MARTIN*

FECHA: *DICIEMBRE DEL 2019*
DURACION: *04 MESES*

ITEM		COSTO	AVANCE MENSUAL			
ITEM	DESCRIPCION		M1	M2	M3	M4
01	PARTIDAS GENERALES					
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	18,000.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00
01.02	TRABAJOS PROVICIONALES					
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	7,204.00	7,204.00			
02	EXPLANACIONES					
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO R=450 m3/dia	625,294.85	208,431.62	208,431.62	208,431.62	
02.02	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	31,332.00			15,666.00	15,666.00
02.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	81,175.73			40,587.87	40,587.87
02.04	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES	184,800.00			92,400.00	92,400.00
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dmax=1Km	308,153.52			154,076.76	154,076.76
03	PLATAFORMA DE RODADURA					
03.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AFIRMADO RENDIMIENTO =300 M3/DIA	69,115.20	17,278.80	17,278.80	17,278.80	17,278.80
03.02	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	86,116.80		28,705.60	28,705.60	28,705.60
03.03	CARGUIO DE AFIRMADO	40,933.20			20,466.60	20,466.60
03.04	TRANSPORTE DE AFIRMADO A OBRA	110,418.00			55,209.00	55,209.00
03.05	CONFORMACION DE PLATAFORMA DE RODADURA E=0.20M	181,104.00		60,368.00	60,368.00	60,368.00
04	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS					
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	784.04		784.04		
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	1,886.72		1,886.72		
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
04.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	63,717.09		31,858.55	31,858.55	
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	54,607.70		27,303.85	27,303.85	
04.03	OBRAS DE CONCRETO					
04.03.01	CONCRETO FC= 175 KG/CM2	58,864.92			29,432.46	29,432.46
04.03.02	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON C° f'c=175 kg/cm2 + 70 % PM.	3,652.53				3,652.53
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	14,151.83			7,075.92	7,075.92
04.04	COLOCACION DE ALCANTARILLAS					
04.04.01	ALCANTARILLAS TCM ø36" C=12 R=10 M/DIA	43,616.16			21,808.08	21,808.08
04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
04.05.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3	4,971.93			2,485.97	2,485.97
04.05.02	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	3,609.45				3,609.45
04.06	PRUEBAS DE LABORATORIO					
04.06.01	PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO PRUENBA DE COMPRESION)	560.00			560.00	
05	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y COLECTIVO					
05.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL	21,790.00	5,447.50	5,447.50	5,447.50	5,447.50
05.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	12,874.00	6,437.00		6,437.00	
05.03	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	1,800.00	1,800.00			
06	FLETE					
06.01	FLETE TERRESTRE	15,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	
07	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					
07.01	IMPACTO AMBIENTAL	30,000.00	10,000.00		10,000.00	10,000.00
08	CAPACITACION					
08.01	CAPACITACION	18,000.00	6,000.00		6,000.00	6,000.00
COSTO DIRECTO		**2,093,533.67**	**272,098.92**	**391,564.67**	**851,099.56**	**578,770.53**
GASTOS GENERALES (10%)		209,353.37	27,209.89	39,156.47	85,109.96	57,877.05
UTILIDAD (5%)		104,676.68	13,604.95	19,578.23	42,554.98	28,938.53
SUPERVISION (3%)		62,806.01	10,883.96	15,662.59	34,043.98	23,150.82
SUB TOTAL		**2,470,369.73**	**323,797.71**	**465,961.96**	**1,012,808.47**	**688,736.92**
IGV (18%)		444,666.55	58,283.59	83,873.15	182,305.53	123,972.65
COSTO DE OBRA		**2,915,036.28**	**382,081.30**	**549,835.11**	**1,195,114.00**	**812,709.57**
TOTAL PRESUPUESTO		**2,915,036.28**	**382,081.30**	**549,835.11**	**1,195,114.00**	**812,709.57**
AVANCE ACTUAL		**100.00%**	**13.11%**	**18.86%**	**41.00%**	**27.88%**
AVANCE ACUMULADO		**100.00%**	**13.11%**	**31.97%**	**72.97%**	**100.85%**

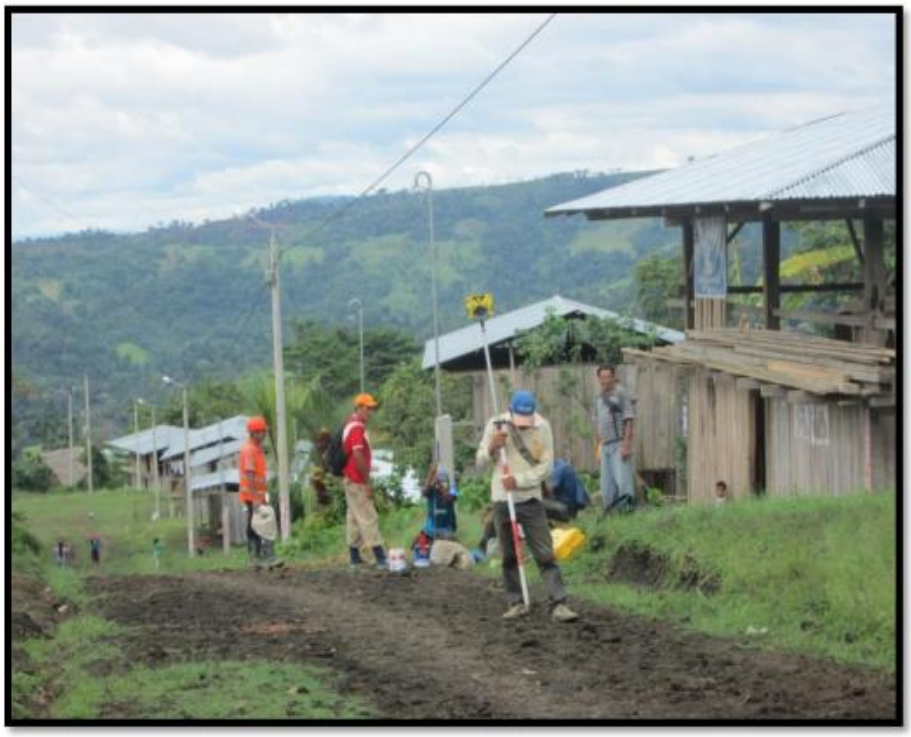
Anexo 9

PANEL FOTOGRAFICO

IMAGEN N° 01

EN LA IMAGEN OBSERVAMOS EL ESTADO DEL CAMINO VECINAL

IMAGEN N° 02



EN LA IMAGEN OBSERVAMOS EL ESTADO DEL CAMINO VECINAL

IMAGEN N° 03

EN LA IMAGEN OBSERVAMOS EL ESTADO DEL CAMINO VECINAL

Anexo10

PLANOS