



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis

**Análisis de suelos y elección del tipo de pavimento
para el mejoramiento de la infraestructura vial al
mínimo costo del distrito de Papaplaya, provincia
de San Martín, región San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez

<https://orcid.org/0000-0002-3588-4390>

ASESOR:

Ing. Néstor Raúl Sandoval Salazar

<https://orcid.org/0000-0002-9256-6807>

Tarapoto - Perú

2022



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis

**Análisis de suelos y elección del tipo de pavimento
para el mejoramiento de la infraestructura vial al
mínimo costo del distrito de Papaplaya, provincia
de San Martín, región San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Presentado por:

Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez

<https://orcid.org/0000-0002-3588-4390>

Sustentada y aprobada el 12 de julio del 2022, ante el honorable jurado:

Presidente de Jurado

Ing. M.Sc. Juvenal Vicente Díaz Agip

Secretario de Jurado

Ing. Ivan Gustavo Reátegui Acedo

Vocal de Jurado

Ing. M.Sc. Gilberto Aliaga Atalaya

Asesor

Ing. Nestor Raúl Sandoval Salazar

Tarapoto, Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN MARTIN

FACULTAD
INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Acta de Sustentación de Tesis Para Optar Título Profesional de Ingeniero Civil

En el Distrito de Morales, a las 10:30 horas del día 12 del mes de Julio del año dos mil veintidós, se reunieron en la Plataforma Virtual Zoom de Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, los miembros del Jurado Calificador Ing. M. Sc. JUVENAL VICENTE DIAZ AGIP - Presidente, Ing. IVAN GUSTAVO REÁTEGUI ACEDO- Secretario y el Ing. M. Sc. GILBERTO ALIAGA ATALAYA - Vocal; teniendo al Ing. NESTOR RAÚL SANDOVAL SALAZAR - Asesor, con el objetivo de la sustentación y calificación de la Tesis Titulada:

"ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN".

A cargo del Bachiller: **GUSTAVO XAVIER HIDALGO VÁSQUEZ**

Con el fin de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil y dando cumplimiento a lo dispuesto por la Circular N° 016-2022-UNSM/FICA, de fecha 07 de julio 2022 de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Escuchada la Sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas, los señores miembros del Jurado Calificador de Tesis, después de debatir entre sí, reservada y libremente, declararon

APROBADO con el calificativo de QUINCE (15)

A continuación, el Presidente del Jurado Calificador hizo saber al Bachiller el resultado de la Sustentación, con el cual se dio por terminado el acto, levantándose la presente Acta por cuadruplicado, siendo las..... horas del mismo día, la misma que fue suscrita y transcrita al Libro de Sustentaciones de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura - Escuela Profesional de Ingeniería Civil , los que en ella intervinieron.



Ing. M. Sc. JUVENAL VICENTE DIAZ AGIP
Presidente



Ing. IVAN GUSTAVO REÁTEGUI ACEDO
Secretario



Ing. M.Sc. GILBERTO ALIAGA ATALAYA
Vocal



Ing. NESTOR RAÚL SANDOVAL SALAZAR
Asesor

C.C. - Coms.Seg. Egresado EPA

Archivo

CIUDAD UNIVERSITARIA
Jr. Amorarca N° 334 – Tarapoto, Perú
+51 (042) 48 0102 fica@unsm.edu.pe
<https://unsm.edu.pe/>

Declaratoria de autenticidad

Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez, con DNI N° 46829004, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Análisis de suelos y elección del tipo de pavimento para el mejoramiento de la infraestructura vial al mínimo costo del distrito de Papaplaya, provincia de San Martín, región San Martín.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi 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, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 12 de julio del 2022.


.....
Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez



DNI N° 46829004

Declaración Jurada

Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez, con DNI N° 46829004, domicilio legal en Jr. Primero de Abril Cdra 4 – La Banda de Shilcayo, 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, **Declaro 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 me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 12 de julio del 2022.



.....
Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez

DNI N° 46829004

Ficha de identificación

<p>Título de proyecto:</p> <p>Análisis de suelos y elección del tipo de pavimento para el mejoramiento de la infraestructura vial al mínimo costo del distrito de Papaplaya, provincia de San Martín, región San Martín.</p>	<p>Área de investigación: Infraestructura de transporte y vías</p> <p>Línea de investigación: Diseño de pavimentos</p> <p>Sublínea de investigación: Costos y presupuestos</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Básica <input type="checkbox"/></p> <p>Aplicada <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez</p>	<p>Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura Escuela profesional de Ingeniería Civil gustavoxavierhv@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-3588-4390</p>
<p>Asesor:</p> <p>Ing. Nestor Raúl Sandoval Salazar</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura Escuela profesional de Ingeniería Civil y Arquitectura nrsandoval@unsm.edu.pe https://orcid.org/0000-0002-9256-6807</p>

Dedicatoria

A mis padres Lady Amparo Vásquez Acho y Javier Hidalgo Flores, por el amor, el esfuerzo, las enseñanzas, los consejos, y por el apoyo que me brindan en este camino de formación profesional y personal.

A mis adorados hijos Luanna Cataleya y Gael Stepham Hidalgo Saavedra y mi novia Cinthia Roxana Saavedra Villena, quienes son mi fortaleza para seguir adelante.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, que es nuestro padre celestial, por brindarme salud, por cuidar de mi familia en todo momento, por iluminarme y llenarme de sabiduría para el desarrollo de la presente investigación.

Agradezco al Ing. Nestor Raúl Sandoval Salazar, por asesorarme para la elaboración de la presente, compañeros de trabajo, promociones, por compartir sus conocimientos y experiencias desinteresadamente la cual fue de mucho aporte.

Agradezco a mi amigo Juan Carlos Díaz Vásquez, por motivarme a ser mejor profesional, por cederme horas de trabajo para avanzar el desarrollo del presente proyecto, pero sobre todo, por brindarme su amistad.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
Resumen.....	13
Abstract	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Fundamentos teóricos.....	18
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	42
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	42
3.1.1.Ubicación política.....	42
3.1.2.Ubicación geográfica	44
3.1.3.Periodo de ejecución	44
3.1.4.Autorización y permisos.....	44
3.1.5.Control ambiental y protocolos de bioseguridad	44
3.1.6.Aplicación de principios éticos internacionales	44
3.2. Sistema de variables	45
3.2.1.Variables principales.....	45
3.2.2.Variables secundarias	45
3.3. Procedimientos de la investigación	45
3.3.1.Objetivo específico 1	48
3.3.2.Objetivo específico 2	55
3.3.3.Objetivo específico 3	67
3.3.4.Objetivo específico 4	68
3.3.5.Objetivo específico 5	68
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	69
4.1. Resultado específico 1	69
4.2. Resultado específico 2	71
4.3. Resultado específico 3	73
4.4. Resultado específico 4	75
4.5. Resultado específico 5	75

CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS	80
Anexo A:.....	81
Anexo B:.....	88
Anexo C:.....	89
Anexo D:.....	91
Anexo E:.....	93
Anexo F:.....	117
Anexo G:	141
Anexo H:.....	144
Anexo I:	147
Anexo J:	182
Anexo K:.....	183
Anexo L:	190
Índice de planos	190

Índice de tablas

Tabla 1. Categorías de sub rasante.....	21
Tabla 2. Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes, Pavimento Flexible	26
Tabla 3. Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes, Pavimento Rígido	26
Tabla 4. Computo de factor de vehiculos según ejemplo Guia AASHTO-93	27
Tabla 5. Factor de distribución por dirección	28
Tabla 6. Factor de distribución por carril.	28
Tabla 7. Periodo de Diseño	29
Tabla 8. Niveles de confiabilidad R (%) según las clases de via	30
Tabla 9. Desviación estandar normalizada vs factor de confiabilidad	30
Tabla 10. Espesores minimos sugeridos	32
Tabla 11. Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles (mx).....	33
Tabla 12. Calidad de drenaje.....	36
Tabla 13. Valores de coeficientes de drenaje Cd.....	36
Tabla 14. Valores de coeficientes de transmisión de carga J.....	37
Tabla 15. Correlación entre la resistencia a la compresión y el modulo de elasticidad.....	37
Tabla 16. Dimensiones de losa.....	39
Tabla 17. Hoja de resumen del aforo vehicular	53
Tabla 18. Índice medio diario.....	54
Tabla 19. Esal de diseño pavimento flexible	56
Tabla 20. Esal de diseño pavimento rígido	62
Tabla 21. Pavimento con menor costo	68
Tabla 22. Resultados del estudio Topográfico – Relieve de las calles	69
Tabla 23. Resultados del EMS	70
Tabla 24. Resultado del diseño de PF	71
Tabla 25. Resultado del diseño de PR	72
Tabla 26. Estructura de Presupuesto de PF	73
Tabla 27. Estructura de Presupuesto de PR.....	74

Índice de figuras

Figura 1. Signos Convencionales para Perfil de Calicatas - Clasificación AASHTO ...	22
Figura 2. Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación SUCS	23
Figura 3. Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos	24
Figura 4. Requisito mínimo para los diferentes tipos de pavimentos.....	31
Figura 5. Coeficientes estructurales de la capa del pavimento ai.....	34
Figura 6. Correlación CBR y módulo de la sub rasante.	38
Figura 7. El suelo y el efecto de las capas de apoyo.	38
Figura 8. Ubicación del proyecto.....	43
Figura 9. Gráfico del volumen de tráfico por día	47
Figura 10. Gráfico del índice diario anual.....	47
Figura 11. Hoja de control de tránsito vehicular 18/01/2021	50
Figura 12. Hoja de control de tránsito vehicular 19/01/2021	50
Figura 13. Hoja de control de tránsito vehicular 20/01/2021	51
Figura 14. Hoja de control de tránsito vehicular 21/01/2021	51
Figura 15. Hoja de control de tránsito vehicular 22/01/2021	52
Figura 16. Hoja de control de tránsito vehicular 23/01/2021	52
Figura 17. Hoja de control de tránsito vehicular 24/01/2021	53
Figura 18. Requisitos de los pavimentos especiales	66

Resumen

Análisis de Suelos y Elección del Tipo de Pavimento para el Mejoramiento de la Infraestructura Vial al Mínimo Costo del Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín, Región San Martín.

La presente tesis titulada: “Análisis de Suelos y Elección del Tipo de Pavimento para el Mejoramiento de la Infraestructura Vial al Mínimo Costo del Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín, Región San Martín”, el objetivo principal es desarrollar el diseño del pavimento flexible (en adelante PF) y pavimento rígido (en adelante PR), al mínimo costo, teniendo en cuenta las variables según el Manual de Carreteras y el Manual Centroamericano para Diseño de Pavimento (en adelante MCDP), y así contribuir al mejoramiento de la infraestructura vial (en adelante MIV) del Jr. San Martín Cdra. 01 – 02, Jr. Tarapoto Crda. 01- 03, Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03, Jr. Lamas Cdra. 01 – 03, Psje. 1 y Psje. 2 del Distrito de Papaplaya. Los estudios básicos más importantes para la presente investigación son los siguientes: el Estudio de Mecánica de Suelos (en adelante EMS), el Estudio Topográfico, y el Estudio de Tránsito, para luego ser procesados en gabinete. El diseño de PF y PR se elaboró mediante el método AASHTO 93, obteniendo los siguientes espesores: Para el PF se obtuvo los espesores compuesta por 0.05 m de carpeta asfáltica en caliente, 0.15 m base y 0.15 m sub base, y para el PR se obtuvo los espesores compuesta por 0.15 m de concreto hidráulico y 0.15 m de sub base, luego se ha realizado el metrado de todas las partidas que contempla un proyecto de mejoramiento de infraestructura vial. Se elaboró el análisis de costos unitarios para los diseños de PF y PR, en base a los costos actuales de materiales, equipos y mano de obra; finalmente, teniendo los espesores del PF y PR, el metrado, y el análisis de costo unitario, se realiza el costo del PF y PR, eligiendo el PF como la mejor propuesta económica.

Palabras clave: Diseño, pavimento flexible, pavimento rígido, mínimo costo, análisis de suelos, Infraestructura Vial.

Abstract

Soil Analysis and Choice of Pavement Type for the Improvement of Road Infrastructure at Minimum Cost in the District of Papaplaya, Province of San Martin, Region of San Martin

The thesis entitled: "Soil Analysis and Choice of Pavement Type for the Improvement of Road Infrastructure at Minimum Cost in the District of Papaplaya, Province of San Martin, Region of San Martin ", has as main objective to develop the design of flexible pavement (hereinafter FP) and rigid pavement (hereinafter RP), at minimum cost, taking into account the variables according to the Manual of Highways and the Central American Manual for Pavement Design (hereinafter CAMPD), and thus contribute to the improvement of road infrastructure (hereinafter IRI) of Jr. San Martin Road 01 - 02, Tarapoto Road 01 - 03, 02 de Mayo Road 01 - 03, Lamas Road 01 - 03, Psje. 1 and Psje. 2 of the District of Papaplaya. The most important basic studies for the present investigation are the following: the Soil Mechanics Study (hereinafter SME), the Topographic Study, and the Traffic Study, to be later processed in the office. The FP and RP design was elaborated using the AASHTO 93 method, obtaining the following thicknesses: for the FP, the thicknesses were obtained consisting of 0.05 m of hot asphalt binder, 0.15 m base and 0.15 m sub base, and for the RP the thicknesses were obtained consisting of 0.15 m of hydraulic concrete and 0.15 m of sub base. Subsequently, the metering of all the items included in a road infrastructure improvement project was carried out. The unit cost analysis was elaborated for the FP and RP designs, based on the current costs of materials, equipment and labor. Finally, having the thicknesses of the FP and RP, the metering, and the unit cost analysis, costs of the FP and RP are made, choosing the FP as the best economic proposal.

Key words: Design, flexible pavement, rigid pavement, minimum cost, soil analysis, road infrastructure.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

1.1. Marco general del problema

La infraestructura vial de una Localidad tiene una gran importancia en su desarrollo urbano, físico, comercial y turístico; es decir, con vías que ofrecen una transitabilidad adecuada para los vehículos y peatones; tiene mejores condiciones para desarrollarse y ofrece mayores opciones de progreso para sus habitantes.

Los pavimentos en general son una buena alternativa para el mejoramiento de la infraestructura vial urbana de una Localidad; solo que existen ciertos factores que no permiten al Pavimento flexible, cumplir a cabalidad la función de ofrecer una resistencia adecuada a las solicitaciones del tráfico.

Esta situación obliga a la búsqueda de nuevas alternativas la cual mejore la transitabilidad de las vías en estudio y, que éstas cumplan con su principal función de ofrecer una mejor resistencia al tráfico el mayor tiempo posible, por lo que la investigación del presente proyecto pone de manifiesto la importancia de dotar de infraestructura vial de buena calidad al mínimo costo, por lo que reducirá los problemas de infraestructura vial.

El objetivo del presente trabajo es estudiar, para luego realizar la comparación entre los costos de los tipos de sistema de pavimentos que permita determinar la mejor alternativa en infraestructura vial del Distrito de Papaplaya, debido a que el pavimento cumple un rol muy importante en el desarrollo de una población en general.

1.2. Formulación del problema de investigación

¿Cómo se puede dar solución a la dificultad de tránsito de las calles del Distrito de Papaplaya con el mínimo costo, seleccionando el tipo de pavimento que sea la más adecuada para el MIV del Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín?

1.3. Hipótesis de investigación

Rigiéndose de acuerdo a las Norma Técnica del Manual de Carreteras y MCDP, analizando y comparando el costo de los tipos de sistemas de pavimento se determina que el sistema de pavimento más conveniente a aplicar es el PR para el MIV del Distrito de Papaplaya.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Proponer el diseño estructural del tipo de pavimento para el MIV al mínimo costo en el Jr. San Martín Cdra. 01 – 02, Jr. Tarapoto Crda. 01- 03, Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03, Jr. Lamas Cdra. 01 – 03, Psje. 1 y Psje. 2, del Distrito de Papaplaya, a partir del análisis de suelos, diseño de pavimentos y el análisis comparativo de costos entre el PF y PR.

1.4.2. Objetivo específico

- Desarrollar el estudio y análisis de suelo necesario para sistemas de PF y PR.
- Desarrollar el diseño de PF y PR para tránsito vehicular.
- Desarrollar el metrado y presupuesto de sistemas de pavimentos.
- Desarrollar el análisis de precios unitarios para pavimentos flexible y rígido.
- Definir la mejor alternativa del tipo de sistema de pavimento al mínimo costo.

1.5. Justificación de la investigación

Es de mucha importancia los estudios básicos en la ingeniería, el cual contribuirá para el diseño de pavimentos más favorable para las calles del Distrito de Papaplaya se sustentará con la utilización de la Topografía, la Mecánica de Suelos, Estudio de Tráfico, diseño de Pavimentos, basándose en normas peruanas y el manual de carreteras vigente. La investigación del presente proyecto pone de manifiesto la importancia de dotar de infraestructura vial de buena calidad al mínimo costo, por lo que reducirá los problemas de infraestructura vial.

La investigación tiene relevancia social, toda vez que los resultados obtenidos de ella serán un aporte a la Municipalidad del Distrito de Papaplaya, ya que la presente información sería de mucha ayuda para el desarrollo del Perfil Técnico de Pavimentación de las calles del Distrito, cuya posterior ejecución permitirá solucionar el problema de calles intransitables en épocas de invierno del área urbana del Distrito de Papaplaya, a un costo mínimo viable, lo que contribuirá a mejorar las condiciones y/o calidad de vida de los pobladores del Distrito de Papaplaya.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

➤ **Coronado (2002)**, en su libro denominado “Manual Centroamericano para Diseño de Pavimento”, describe el procedimiento y los pasos a seguir para el diseño de espesores de pavimento flexibles por dos (02) métodos: AASHTO 1,993 y Método del Instituto del Asfalto; y para el diseño de espesores de pavimento rígidos, también por dos (02) métodos: AASHTO y PCA. En el libro mencionado, también explica la importancia de todos los parámetros y nomogramas que son necesarios para el diseño de pavimento, con la finalidad de construir, planificar, mejorar, mantener y fortalecer la red vial.

➤ **Flores (2015)**, en su investigación en la cual denomina “Estabilización de Suelos con Fines de Conformación de la Estructura de un Pavimento flexible Estabilizado con Cemento en la Ciudad de Juliaca” llegando a las siguientes conclusiones:

La estabilización de los suelos con la ayuda del cemento es considerado por el área de la ingeniería un aporte muy importante, ya que es un componente que está en todo el rubro de la construcción, ello hace que se muy utilizado en la estabilización de sub base, base y mejoramiento de sub rasante para el diseño de carreteras; necesitando pequeñas cantidades de cemento, y material seco, para así obtener un nuevo material clasificado, que se le denominará como “Suelo Cemento”, el cual permite extender en la utilización de gran parte de los suelos para materiales de construcción.

➤ **Escobar & Huincho (2017)**, en su proyecto en la cual denominaron “Diseño de Pavimento Flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica” señalaron lo siguiente:

La finalidad del presente proyecto es analizar y evaluar el comportamiento estructural de la pavimentación flexible utilizando las variables que fueron obtenidas en laboratorio, y para el cálculo se utilizaron las ecuaciones más utilizadas, las cuales son la AASHTO 93 y INSTITUTO DEL ASFALTO. Los parámetros que son necesarios para el diseño de pavimento se encuentran dentro del MANUAL DE CARRETERAS, SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS.

➤ **Chumbe & Rojas (2017)**, en su proyecto de investigación en la cual denominaron “Propuesta de Diseño de Pavimentos y Obras de Drenaje Pluvial en la Reconstrucción de jirones y/o pasajes (Jr. Francisco Bolognesi Cda. 10 – 17, Jr. Perú Cda. 04 – 15, Jr. España Cda. 09 – 13.....), principales vías de acceso al sector Partido Alto y la Hoyada, distrito de Tarapoto, provincia y región de San Martín” señalan en sus recomendaciones lo siguiente:

El tipo de pavimento más utilizado en nuestra región San Martín, es el pavimento flexible ya que su ejecución conlleva a menor costo comparado con el pavimento rígido, asimismo, tiene un aceptable comportamiento frente a los esfuerzos generados por las ruedas de los móviles vehiculares.

➤ **Villanueva (2020)**, en su investigación denominada “Estudio de mecánica de suelos y diseño de pavimento de la plaza de armas y calles adyacentes del distrito de San Rafael - provincia de Bellavista - región San Martín” señalan en sus recomendaciones lo siguiente:

El estudio referente al suelo que se realiza en el laboratorio, deberá realizarse de manera minuciosa y con todos los equipos calibrados, de ser el caso, realizar los ensayos por más de una vez, con ello se alcanzaría la precisión de los resultados para ser utilizados de manera correcta, evitando la presencia de problemas geotécnicos.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Estudio de Suelos

Con la finalidad de identificar y definir las características y al mismo tiempo la clasificación de los suelos que serán utilizados en el proceso y desarrollo de la construcción de los pavimentos de las carreteras del Perú se desarrollan pautas específicas como es el caso del estudio de suelos. (Manual de Carreteras, 2014, pág. 25).

2.2.2. Exploración de suelos

Con la finalidad de realizar la investigación y el muestro de suelos y rocas, la norma AASHTO nos indica a manera de recomendación aplicar la norma T 86-90, que es el equivalente de la norma ASTM D420-69, de manera sustancial y aplicativa para el presente caso a través de este manual, todo lo referente a lo que establece, normativas y procedimientos, las normas MTC E101, MTC E 102, MTC E 103 y MTC E 104, aplicables al Perú. En el presente capítulo se presentan pautas que complementan los

procedimientos para llevar a cabo lo referente al muestreo y la exploración de las características y propiedades de los suelos y rocas. (pág. 25).

Se deberá efectuar en primer lugar el reconocimiento del terreno para la exploración de suelos y rocas, y así obtener un programa para una mejor exploración e análisis de campo en toda la extensión de la vía y en las partes donde existe material de préstamo, ello nos ayudará a clasificar las variedades de suelos que se puedan presentar.

La ejecución de pozos exploratorios o calicatas están incluidas dentro del programa de exploración e investigación, cuya distancia está determinada por las propiedades y características del material encontrado en el trazo de la vía. (pág. 25)

La finalidad de las calicatas es para recolectar muestras representativas de cada estrato en cantidades y número necesarios de suelo y roca, es necesario analizar a cada material debido a la importancia en el diseño y la construcción. Los ensayos que se van a realizar están en función a las características físicas de la muestra (tamaño y tipo), y la cantidad (porcentaje) del espesor en la muestra. (pág. 25)

2.2.3. Caracterización de la sub rasante

Se realizarán análisis a través de la construcción de pozos exploratorios comúnmente conocidos como calicatas con la finalidad de describir el comportamiento de las propiedades físico-mecánicas de las partículas que conforman la sub rasante, dichas calicatas tendrán una profundidad mínima de 1.5 m, con un mínimo de una calicata por kilómetro. La ubicación de cada calicata será de manera longitudinal y de manera alternada, ubicada dentro del ancho de la calzada, equidistantes, y en caso de ser necesario, se densificará la exploración de suelos en puntos espaciales del trazo. (pág. 26)

• Evaluación de sub rasantes

Las capas que componen la estructura del pavimento se apoyan sobre la capa de la sub rasante, la cual tiene como principales características los materiales que la componen, entre las más resaltante es el Módulo de Resiliencia (M_r).

En un inicio, cuando se empezaron a realizar y analizar los primeros diseños de pavimento, esta idea se basaba en las características de la sub rasante, las cuales fueron las siguientes: (Manual Centroamericano, 2002, cap. 4, pág. 1)

- Resistencia al corte
- Granulometría
- Drenaje
- Clasificación de suelos

- Plasticidad

Luego se empezaron a tener en cuenta las propiedades y características principales de la sub rasante, por tal motivo empezaron a estudiar otro tipo de prueba que puede determinar de mejor manera el comportamiento de los suelos. Se realizaron ensayos en la cual se utilizaban cargas estáticas o de velocidad baja de esfuerzos tales como CBR, pruebas de compresión simple. Luego estos ensayos estáticos se cambiaron por dinámicos y de cargas repetidas como el del módulo de resiliencia, que son ensayos que comprueban de mejor manera el comportamiento y la simulación que se presenta debajo del pavimento producidos por las deformaciones y esfuerzos. (cap. 4, pág. 1)

- **Propiedades físico-mecánicas de los suelos para sub rasante**

La sub rasante se define como la capa conformada con material mejorado y compactado, con la finalidad de sostener la estructura y el comportamiento del pavimento. (Manual Centroamericano, 2002, cap. 4, pág. 2)

Las propiedades que se presentan en los suelos las mismas que forman parte de la sub rasante, son los parámetros de mucha importancia necesarios al momento de diseñar pavimento. Se mantienen inalterables las propiedades físicas, así estén sometidas al proceso de homogenización, compactación, etc. Ahora, las mencionadas propiedades pudieran modificarse al realizar en ellas el proceso de estabilización, mediante el procedimiento de mezclar con otros materiales conglomerantes.

Es necesario tomar las muestras necesarias a través de calicatas, y así analizar, se analizarán en laboratorio el comportamiento de sus propiedades: (cap. 4, pág. 2)

- Valor Soporte (CBR)
- Densidad (Proctor)
- Humedad.
- Límites de Atterberg (líquido e índice plástico)
- Granulometría. (cap. 4, pág. 2)

- **Categorías de Sub rasante**

Con la definición de los valores del CBR, se puede clasificar de categoría a la sub rasante, estas categorías ayudan a analizar el comportamiento que tendrá la sub rasante. (Manual de Carreteras, 2014, pág. 35)

Tabla 1*Categorías de Sub rasante*

Categorías de Sub rasante	CBR
S ₀ : Sub rasante inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Sub rasante regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Sub rasante buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Sub rasante Muy buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

- **Ensayos de Suelos**

Para obtener la resistencia de los suelos, esto a su vez nos proporciona el esfuerzo de la sub rasante, existen varios métodos, donde uno de ellos es, someter a cargas dinámicas de tránsito, (Manual Centroamericano, 2002, cap. 4, pág. 4) presentados a continuación:

- Ensayo de plato de carga (Valor k)
- Módulo de resiliencia (Mr) para pavimentos flexibles
- Valor de resistencia Hveem (Valor R)
- CBR, California Bearing Ratio)
- Penetración dinámica con cono (cap. 4, pág. 4

a) Valor soporte California (CBR, AASHTO T-193)

En el presente ensayo, es necesario para calcular el esfuerzo que presenta el suelo de fundación a la penetración de un pistón de 3 plg² de área en una muestra de suelo de 6 plg. (15 cm) de diámetro y 5 plg. (12.5 cm) de altura, a una velocidad de 1.27 mm/min (0.5 plg./min). La fórmula del CBR está definida de la siguiente manera: (Manual Centroamericano, 2002, cap. 4, pág. 4)

$$CBR(\%) = \frac{\text{Esfuerzo del suelo ensayado}}{\text{Esfuerzo del suelo Patron}} \times 100$$

De la relación nos resulta un valor la cual señala en porcentaje, el mismo que puede variar dependiendo de las muestras estudiadas; 2 a 4 % en arcillas plásticas con un máximo de 70% o en materiales granulares que tengan una buena composición. (cap. 4, pág. 4)

Para diseñar pavimentos, uno de los primeros en emplearse fue el método del CBR, en donde el valor del CBR es inversamente proporcional al espesor del pavimento, en donde, a mayor valor de CBR de la sub rasante, menores espesores de la estructura del pavimento, y sin la necesidad de realizar tratamiento a la sub rasante. (cap. 4, pág. 5)

2.2.4. Descripción de los suelos

Los suelos que han sido localizados van a ser definidos y al mismo tiempo clasificados de acuerdo a la metodología para la construcción de vías, esta clasificación se realizará de manera obligatoria por AASHTO y SUCS, y se utilizarán los signos convencionales para su simbología: (Manual de Carreteras, 2014, pág. 29)

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A - 1 - a		A - 5
	A - 1 - b		A - 6
	A - 3		A - 7 - 5
	A - 2 - 4		A - 7 - 6
	A - 2 - 5		Materia Orgánica
	A - 2 - 6		Roca Sana
	A - 2 - 7		Roca Desintegrada
	A - 4		

Figura 1. Signos Convencionales para Perfil de Calicatas - Clasificación AASHTO
Fuente: Simbología AASHTO.









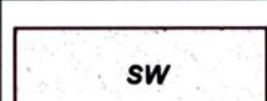

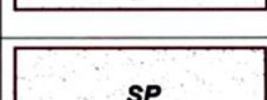

	Grava bien graduada mezcla, grava con poco o nada de materia fina, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediano, arcilla grava, arcillaarenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedios		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatometacea, limo elástico

Figura 2. Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación SUCS
Fuente: Manual de Ensayos y Materiales –Norma MTC E101

2.2.5. Pavimento

(Montejo, 2008) nos dice:

La losa de concreto simple o armada, es lo que caracteriza al pavimento rígido, la cual descansa sobre una sub base. El pavimento rígido debido a la rigidez y al módulo de elasticidad, es el que soporta gran parte de las tensiones que se presentan sobre el pavimento, y en virtud a esa rigidez hace que se produzca una distribución ordenada de las cargas que son generadas por las ruedas, llegando esfuerzos muy bajos a la sub base y sub rasante. El pavimento flexible tiene diferente comportamiento, ya que el tener menor rigidez, los esfuerzo son transmitidos en mayores magnitudes a las capas que conforman la estructura del pavimento, y la sub rasante. (pág. 2)

2.2.6. Cualidades que debe cumplir un pavimento

Las cualidades que debe tener un pavimento y las funciones que debe cumplir son las siguientes: (Montejo, 2008, pág.3)

- Tendrá que resistir las tensiones generadas por las cargas vehiculares.
- Tendrá que resistir a los factores climatológicos.

- La textura de la carpeta de rodadura tendrá que adaptarse a las velocidades generadas por la circulación de los vehículos. También, deberá resistir a la fricción que generan las llantas de los vehículos.
- Tendrá que cumplir con la vida útil.
- Tendrá que presentar un buen sistema de drenaje.
- Tendrá que ser económico.
- Tendrá que presentar el color correspondiente para que no exista reflejos y deslumbramiento, y así ofrecer una correcta seguridad vial. (pág. 3)

2.2.7. Clasificación de pavimentos

Los pavimentos se dividen en varios, de las cuales, existen que son dos los más importantes, los PF y PR. (Manual de Diseño de Pavimentos en Base al Método AASHTO – 93, 2006, pág. 1). Los esfuerzos a los que están sometidos los pavimentos se comportan según el tipo de pavimento, y se producen precisamente en la fundación del pavimento, detallados en la siguiente figura:

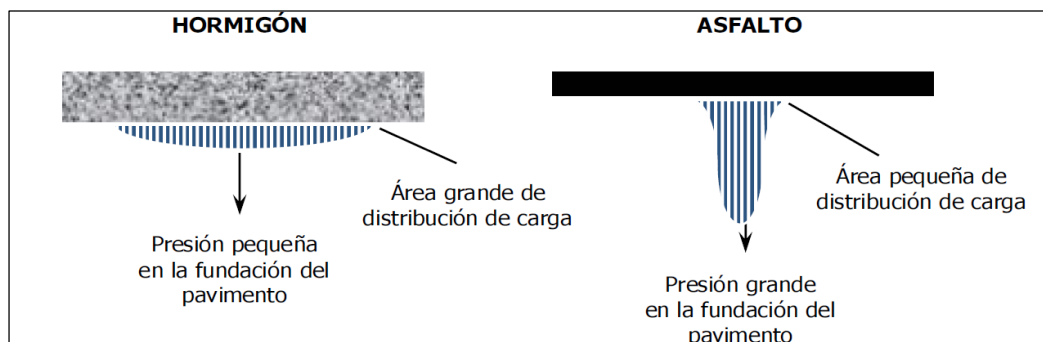


Figura 3. Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1 993

De la figura, se puede definir lo siguiente:

En el PR, en virtud a la rigidez de la losa de hormigón hace que exista un buen proceso de distribución de los esfuerzos de las ruedas de los vehículos que se desplazan sobre ellas, llegando a tener como resultado esfuerzos mínimos en la sub rasante.

En el PF, el concreto asfáltico, al no tener una mayor rigidez, se deforma y transmite esfuerzos en mayor magnitud a la sub rasante. (pág. 1)

2.2.8. Índice de Serviciabilidad

(Coronado, 2002) nos dice:

Con el índice de serviciabilidad que se encuentra en los pavimentos, se indica el nivel de comodidad que tiene la capa de rodadura para transitar de manera normal sobre un pavimento las ruedas de un vehículo, esto quiere decir, que la serviciabilidad inicial de un pavimento se le asignará un valor en virtud a un buen criterio de diseño y de la calidad del proceso constructivo, ello conlleva a tener un pavimento en buen estado, obteniendo un valor de 5 (Perfecto) que es el máximo valor. (cap. 3, pág.3)

Índice de serviciabilidad inicial:

Po= 4.5 para pavimentos rígidos

Po= 4.2 para pavimentos flexibles

Índice de serviciabilidad final:

Pt= 2.5 o más para caminos muy importantes

Pt= 2.0 para caminos de tránsito menor. (cap. 3, pág.4)

2.2.9. Trafico Vial

El estudio y análisis del tráfico vial es un aspecto muy importante que el profesional responsable en el diseño de pavimento debe conocer con mucha amplitud, ya que es un parámetro que ayuda a planificar y diseñar de manera eficiente los aspectos de la vialidad; entre ellos el diseño del pavimento y el de la calzada. (Manual de Carreteras, 2014, pág. 62)

2.2.10. Número de repeticiones de ejes equivalentes

Para el cálculo de los EE, serán utilizadas las tablas simplificadas 2 y 3, las cuales son producto de correlacionar los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93 (Anexo A y B de la presente tesis).

Tabla 2

Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8,2ton})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{s1})	EE _{s1} = $[P/6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{s2})	EE _{s2} = $[P/8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple)(EE _{TA1})	EE _{TA1} = $[P/14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles)(EE _{TA2})	EE _{TA2} = $[P/15.1]^{4.0}$
Eje Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = $[P/20.7]^{4.0}$
Eje Tridem (3 ejes ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = $[P/21.8]^{4.0}$

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

Tabla 3

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

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8,2ton})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{s1})	EE _{s1} = $[P/6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{s2})	EE _{s2} = $[P/8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple)(EE _{TA1})	EE _{TA1} = $[P/13.0]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles)(EE _{TA2})	EE _{TA2} = $[P/13.3]^{4.1}$
Eje Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = $[P/16.6]^{4.0}$
Eje Tridem (3 ejes ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = $[P/17.5]^{4.0}$

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

Para diseñar pavimento se debe tener la cantidad proyectada de EE que transitan por el “carril de diseño”, considerando el tiempo de vida útil. El carril de diseño es el punto o tramo de mayor incidencia e importancia, el producto de ese análisis se tomará para todo el carril de la sección típica de la zona donde está ubicada la carretera, por tramos de demanda homogénea. Para describir la demanda del carril de diseño se deberá realizar el estudio del tipo de sección transversal operativa de la carretera, la cantidad de calzadas vehiculares y el reparto de esfuerzos de sobre cada carril que conforma la calzada. (pág.67)

El análisis para la demanda, está fundamentada en obtener muestras significativas del estudio de transito cuando no se tiene cerca de la zona de estudio estaciones de peaje que pueden proporcionar información de censos de cargas de cada tipo de ejes.

Tabla 4

Computo de factor de vehículos pesados según ejemplo Guía AASHTO-93

Rango de Cargas por Eje (Toneladas)	Cantidad de Ejes Pesados en Balanza para 165 Vehículos Pesados	Factor de Equivalencias por Eje (EE por Eje)	EE (Ejes Equivalentes)
Eje Simple			
< 1.4	0	0.0002	0.00
1.4 - 3.2	1	0.005	0.01
3.2 - 3.6	6	0.032	0.19
3.6 - 5.4	144	0.087	12.53
5.4 - 7.3	16	0.360	5.76
7.3 - 13.8	1	5.389	5.39
Eje Tandem			
< 2.7	0	0.010	0.00
2.7 - 5.4	14	0.010	0.14
5.4 - 8.2	21	0.044	0.92
8.2 - 10.9	44	0.148	6.51
10.9 - 11.8	42	0.426	17.89
13.6 - 14.5	44	0.753	33.13
14.5 - 14.8	21	0.885	18.59
14.8 - 15.4	101	1.002	101.20
15.4 - 16.3	43	1.230	52.89
Sumatoria EE			255.15

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

2.2.11. Factor de distribución por dirección

(Coronado, 2002) nos dice:

Es el valor total de la circulación de los vehículos censado, por lo común tiene el valor de 0.5; porque la mitad de los vehículos van por una dirección y la otra mitad va por la dirección opuesta. Pueda darse la excepción de que una sea mayor en una sola dirección que la dirección opuesta, y está puede ser deducida a través del conteo de tránsito realizado. (cap. 3, pág. 28)

Tabla 5*Factor de distribución por dirección*

Número de carriles en ambas direcciones	Porcentaje de camiones en el carril de diseño
2	50
4	45
6 o más	40

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1 993

2.2.12. Factor de Distribución por carril

Es aquel que tiene la mayor cantidad de ESAL's, en una calzada de dos carriles, se puede elegir a cualquiera de ellos como carriles de diseño. En calzadas que tengan más de dos carriles, el análisis se deberá hacer por los carriles externos, ya que los móviles de peso se desplazan en ese sentido. (Coronado, 2002, cap. 3, pág. 29)

Tabla 6*Factor de distribución por carril*

Número de carriles en una sola dirección	LC
1	1.00
2	0.80 – 1.00
3	0.60 – 0.80
4	0.50 – 0.75

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1 993

2.2.13. Evaluación de los materiales

(Diez y Navarro, 2008) nos dice:

Los espesores de las capas que conforman el pavimento flexible, son considerados parámetros importantes, dentro del análisis a los materiales, para obtener el Módulo de Resiliencia (Mr) de la sub rasante.

Bajo esa definición, indican que no todos los laboratorios pueden realizar los ensayos, es por ello que se han realizado valores de correlación entre el Mr y el ensayo estándar de Valor Relativo de Soporte CBR, en donde indican que los valores obtenidos están cerca de la precisión requerida; pero si existe la necesidad de llegar a una mayor precisión, es recomendable realizar la prueba del Módulo de Resiliencia para la sub rasante. (cap. 5, pág. 217)

Valores que se recomienda:

Mr = 1500xCBR Para CBR<10% (AASHTO) – Origen Heukelom & Klomp (1962).

Mr = 2555xCBR^{0.64} Amplia gamas de valores – Origen AASHTO 2004 Design Guide.

2.2.14. El periodo de diseño

Es el intervalo de tiempo que se elige para el diseño del pavimento y es proporcional a la proyección del estudio del tránsito y el tiempo que se estime para que las características físicas del pavimento empiecen a tener un cambio. (Coronado, 2002, cap. 7, pág. 3)

Se llama vida útil del pavimento, al intervalo que comprende el inicio de la ejecución del pavimento hasta llegar a obtener el valor más bajo de serviciabilidad. La vida útil del pavimento en muchos casos es igual al periodo de diseño según los criterios del profesional responsable. (cap. 7, pág. 3)

Tabla 7

Periodo de Diseño

Tipo de Carretera	Periodo de Diseño
Autopista Regional	20 – 40 años
Troncales suburbanas	15 – 30 años
Troncales Rurales	10 – 20 años
Colectoras Suburbanas	10 – 20 años
Colectoras Rurales	10 – 20 años

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1 993.

2.2.15. Confiabilidad (R)

(Diez y Navarro, 2008) nos dice:

Es la probabilidad que expresa el porcentaje (%) que pavimentación que ha sido proyectada tenga un comportamiento favorable al estudio de tránsito asumido. Con este valor se pretende llegar a la mayor precisión posible en el método de diseño, con la finalidad de consolidar las distintas opciones que se obtengan de la sección estructural, de esa manera pueda cumplir con el periodo de diseño. El método AASHTO para el diseño de PF establece que los valores desde 50% hasta 99.9% se diferencian por las clasificaciones funcionales, por lo cual las vías principales y las que tienen mayor volumen vehicular corresponden niveles más altos. (cap. 5, pág. 228)

Tabla 8

Niveles de confiabilidad R (%) según las clases de vías.

Clasificación Funcional.	Nivel Recomendado de Confiabilidad.	
	Urbano	Rural
Interestatales y otras Autopistas.	85-99.9	80-99.9
Arterias Principales.	80-99	75-95
Colectores	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Fuente: Guía para Diseño de Estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

2.2.16. Desviación estándar normalizada (Zr)

Este parámetro está en función a los valores que pueda obtener la Confiabilidad (R) que fue descrita en el ítem anterior, en este proceso se tendrá que elegir el valor Zr “Desviación Estándar Normalizada” resaltante por las condiciones locales particulares, donde se puede suponer un cambio en las características del pavimento y en el pronóstico del tránsito. (Diez y Navarro, 2008, cap. 5, pág. 227)

Tabla 9

Desviación Estándar Normalizada vs Factor Confiabilidad

R (%)	ZR
50	0
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.09
99.99	-3.75

Fuente: Guía para Diseño de Estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

2.2.17. Desviación estándar combinada o total (So)

Para la desviación estándar (So) es recomendable emplear la tabla que presente valores según el tipo de pavimento: (Coronado, 2002, cap. 7, pág. 55)

Para pavimentos flexibles 0.40 – 0.50

En construcción nueva 0.35 – 0.40

En sobre-capas 0.50

Pavimentos rígidos 0.30 – 0.40

En construcción nueva 0.35

En sobre-capas 0.40 (cap. 7, pág. 56)

2.2.18. Diseño estructural del pavimento urbano

El método de diseño estructural de pavimentos es opcional, el mismo que debe estar sustentado en experiencias de proyectos ejecutados, utilizando las versiones actuales de cada método, y sea aplicable a la zona de estudio del proyecto, sumado con las experiencia del profesional responsable, para elegir los parámetros necesarios según el método. (Norma CE. 010 pavimento Urbanos, cap. 4, pág. 30)

- **Especificaciones Técnicas Constructivas**

La Norma CE. 010 Pavimentos Urbanos, indica que:

Para diseñar los espesores de la estructura del pavimento se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas presentadas en la presente figura:

Tipo de Pavimento		Flexible	Rigido	Adoquines
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 %	CBR ≥ 30 %	
Base		CBR ≥ 80 %	N.A.*	CBR ≥ 80%
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**
Material		Concreto asfáltico ***	MR ≥ 34 Kg/cm ² (3.4 MPa)	f _c ≥ 380 Kg/cm ² (38 MPa)

Notas: * N.A.: No aplicable; ** N.R.: No Recomendable; *** El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado.

Figura 4. Requisito mínimo para los diferentes tipos de pavimentos

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2010) Norma CE. 010 Pavimento Urbanos.

2.2.19. Diseño de pavimento flexible por el método AASHTO 93

Para el Diseño de Pavimentos flexibles nos menciona que para el método AASHTO la fórmula de diseño es la siguiente: (Coronado, 2002, cap. 7, pág. 1)

Donde:

$$\text{Log}_{10} W_{18} = Z_r S_o + 9.36 \text{Log}_{10} (\text{SN} + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}_{10} \left[\frac{\Delta \text{PSI}}{4.2 - 1.5} \right]}{\frac{0.40 + 1094}{(\text{SN} + 1)^{5.19}}} + 2.32 \text{Log}_{10} M_r - 8.07$$

W₁₈ = Número de cargas de ejes simples equivalentes de 18 kips (80 KN) calculados conforme el tránsito vehicular.

Z_r = Es el valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada para una confiabilidad R.

S_o = Desviación estándar de todas las variables.

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad.

M_r = Módulo de resiliencia de la sub rasante.

SN = Número estructural. (cap. 7, pág. 2)

- **Estabilidad y factibilidad de la construcción**

Al realizar tratamientos superficiales, está capa no se debe considerar como parte estructural, pero si tiene función impermeabilizante ya que no permite el ingreso de agua a la base y sub base, dicho tratamiento protege al paquete estructural del pavimento.

A continuación se presentan la tabla 10 en donde se clasifica los N° de ESAL's con los valores mínimos de las capas asfálticas y la base granular según los estudios de tránsito. (Coronado, 2002, cap. 7, pág. 7)

Tabla 10

Espesores mínimos sugeridos

Número de ESAL'S	Capas Asfálticas	Base Granular
Menos de 50,000	3.00 cm	10 cm
50,000 - 150,000	5.00 cm	10 cm
150,000 - 500,000	6.5 cm	10 cm
500,000 - 2,000,000	7.5 cm	15 cm
2,000,000 - 7,000,000	9.0 cm	15 cm
Más de 7,000,000	10.0 cm	15 cm

Fuente: Guía para Diseño de Estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

- **Coefficientes de drenaje para pavimentos flexibles (mx)**

La categoría del drenaje (calidad) se encuentra expresada en la fórmula que es necesaria para obtener el número estructural, ello hace que se deba conocer el valor del coeficiente de drenaje (mx), expresada en la siguiente tabla. (Coronado, 2002, cap. 6, pág. 4)

Tabla 11

Coefficientes de drenaje para pavimentos flexibles (mx)

Calidad del drenaje	P= % del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía para Diseño de Estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

- **Número estructural propuesto (SNR)**

Los resultados obtenidos de los parámetros para diseño de pavimento, serán aplicados o reemplazados en la ecuación de diseño AASHTO, con ello se obtendrá el valor del Número Estructural, este valor representa el espesor total del paquete estructural del pavimento a colocar y deberá ser convertido a un espesor efectivo para cada una de las capas que lo conformarán; las capas que conforman la estructura del pavimento son la sub base, base y capa de rodadura, y con los valores de los coeficientes estructurales y coeficientes de drenaje se podrá resolver la ecuación para el número estructural, esta conversión se obtiene aplicando la siguiente ecuación: (Manual de Carreteras, 2014, pág. 140)

Donde:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

a_1, a_2, a_3 = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente

d_1, d_2, d_3 = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente

m_2, m_3 = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

La AASHTO indica que la ecuación SN admite varias soluciones, en tal sentido, los valores que puedan tener cada capa, es por ello que pueden aceptar varias combinaciones de espesores para cada capa obteniendo resultados satisfactorios. La experiencia y el conocimiento del Ingeniero Proyectista, es de mucha importancia, ya que debe interpretar el comportamiento del pavimento con los diferentes valores de las capas que conformar el paquete estructural, donde finalmente deberá optar por la mejor alternativa del valor que deben tener las mencionadas capas, las mismas que deben presentar un buen servicio (serviciabilidad), y la calzada deberá cumplir con las condiciones estructurales y funcionales, en función al esfuerzo que será sometido por las cargas vehiculares. (pág. 140)

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a_i (cm)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a_1	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	a_1	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 500,000$ EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 500,000$ EE No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 10'000,000$ EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $> 10'000,000$ EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	a_{2a}	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²)	a_{2b}	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²)	a_{2c}	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
SUBBASE			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a_3	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Figura 5. Coeficientes estructurales de la capa del pavimento a_i

Fuente: Manual de Carreteras suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

2.2.20. Diseño de pavimento Rígido por el método AASHTO 93

Para el Diseño de Pavimentos rígido nos menciona que para el método AASHTO la fórmula de diseño es la siguiente: (Coronado, 2002, cap. 7, pág. 51)

$$\log_{10} (E18) = Z_r \times S_o + 7.35 \times \log_{10} (D+1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta \text{PSI}}{4.5-1.5} \right]}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 \times \text{pt}) \times \log_{10} \left[\frac{S'c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{(Ec/k)^{0.25}} \right]} \right]$$

Diagrama de la fórmula con etiquetas:

- Z_r : Desviación Estándar Normal (Tráfico)
- S_o : Error Estándar Combinado
- D : Espesor
- ΔPSI : Diferencia de Serviciabilidad
- pt : Serviciabilidad Final
- $S'c$: Módulo de Ruptura
- Cd : Coeficiente de Drenaje
- J : Coeficiente de Transmisión de Cargas
- D : Módulo de Elasticidad
- Ec/k : Módulo de Reacción

Donde:

W82 = Número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas a lo largo del período de diseño.

Zr = Desviación normal estándar.

So = Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento.

D = Espesor de pavimento de concreto, en milímetros.

PSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y final.

Pt = Índice de serviciabilidad o servicio final.

Mr = Resistencia media del concreto (en Mpa) a flexotracción a los 28 días (método de carga en los tercios de la luz).

Cd = Coeficiente de drenaje.

J = Coeficiente de transmisión de cargas en las juntas.

Ec = Módulo de elasticidad del concreto, en Mpa.

K = Módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto. (cap. 7, pág. 53)

• Coeficientes de drenaje (Cd)

Este coeficiente lo definen dos variables, las cuales indican:

a) La calidad del drenaje, es el proceso de controlar el tiempo que tarde el agua infiltrada para ser evacuada de todo el paquete estructural del pavimento, y

b) Exposición a la saturación, es el porcentaje de tiempo en un periodo de un año donde el pavimento estará sometido a condiciones de humedad de gran magnitud, estas están cercanas a la saturación.

Dicho porcentaje está en función de las precipitaciones de cada zona y a la condiciones de drenaje. Se pasa a clasificar la calidad de drenaje en el siguiente cuadro: (cap. 7, pág. 57)

Tabla 12

Calidad de drenaje

Calidad del drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía para Diseño de Estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

Al combinar las variables necesarias para obtener el coeficiente de drenaje C_d se obtiene la presente tabla: (cap. 7, pág. 58)

Tabla 13

Valores de coeficiente de drenaje C_d

Calidad del drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menos del 1%	1% - 5%	5% - 25%	Menos del 25%
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Mediano	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Malo	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy malo	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1993

- **Coeficientes de transmisión de carga (J)**

Este valor es necesario para correlacionar como los pavimentos de concreto transmiten las cargas hacia sus extremos o bordes laterales donde se ubican las juntas o grietas, para elegir y optar su valor depende de varios comportamientos y condiciones, de las cuales tenemos: La clase de pavimento; el tipo de borde u hombro, la colocación de elementos de transmisión de carga (acero en los armados continuos). (Coronado, 2002, cap. 7, pág. 58)

Tabla 14

Valores de coeficiente de transmisión de carga J .

Tipo de pavimento	Hombro			
	Elemento de transmisión de carga			
	Concreto asfáltico		Concreto hidráulico	
	si	no	si	no
No reforzado o reforzado con juntas	3.2	3.8 – 4.4	2.5 – 3.1	3.6 – 4.2
Reforzado continuo	2.9 – 3.2	-----	2.3 – 2.9	-----

Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1993

- **Módulo de elasticidad del concreto (E_c)**

La elasticidad del concreto (E_c) se puede calcular de acuerdo a los lineamientos establecidos en la norma ASTM C-469 o también se puede realizar correlaciones con otros comportamiento del material entre las resaltante es la resistencia a la compresión. (Coronado, 2002, cap. 7, pág. 59)

Tabla 15

Correlación entre la resistencia a la compresión y el Módulo de Elasticidad E_c .

Tipo de agregado y origen	Módulo de Elasticidad E_c (Mpa)	Módulo de Elasticidad E_c (Kg/cm ²)
Grueso – Ígneo	$E_c = 5,500 \times (f'c)^{1/2}$	$E_c = 17,000 \times (f'c)^{1/2}$
Grueso - Metamórfico	$E_c = 4,700 \times (f'c)^{1/2}$	$E_c = 15,000 \times (f'c)^{1/2}$
Grueso – Sedimentario	$E_c = 3,600 \times (f'c)^{1/2}$	$E_c = 11,500 \times (f'c)^{1/2}$
Sin Información	$E_c = 3,900 \times (f'c)^{1/2}$	$E_c = 12,500 \times (f'c)^{1/2}$

Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1993

- **Módulo de reacción de la sub rasante (K_c):**

El módulo de reacción de la sub rasante (K), es el parámetro de mucha importancia y brinda muchas características. Además, ayuda a mejorar la capacidad de soporte de la sub rasante, ya que se colocan capas con material clasificado, dichas condiciones hacen un mejor comportamiento de los apoyo, y así se puede reducir el espesor del concreto obtenidos a través del diseño. Esta mejora se introduce con el módulo de reacción combinado (K_c). (Manual de Carreteras, 2014, pág. 229)

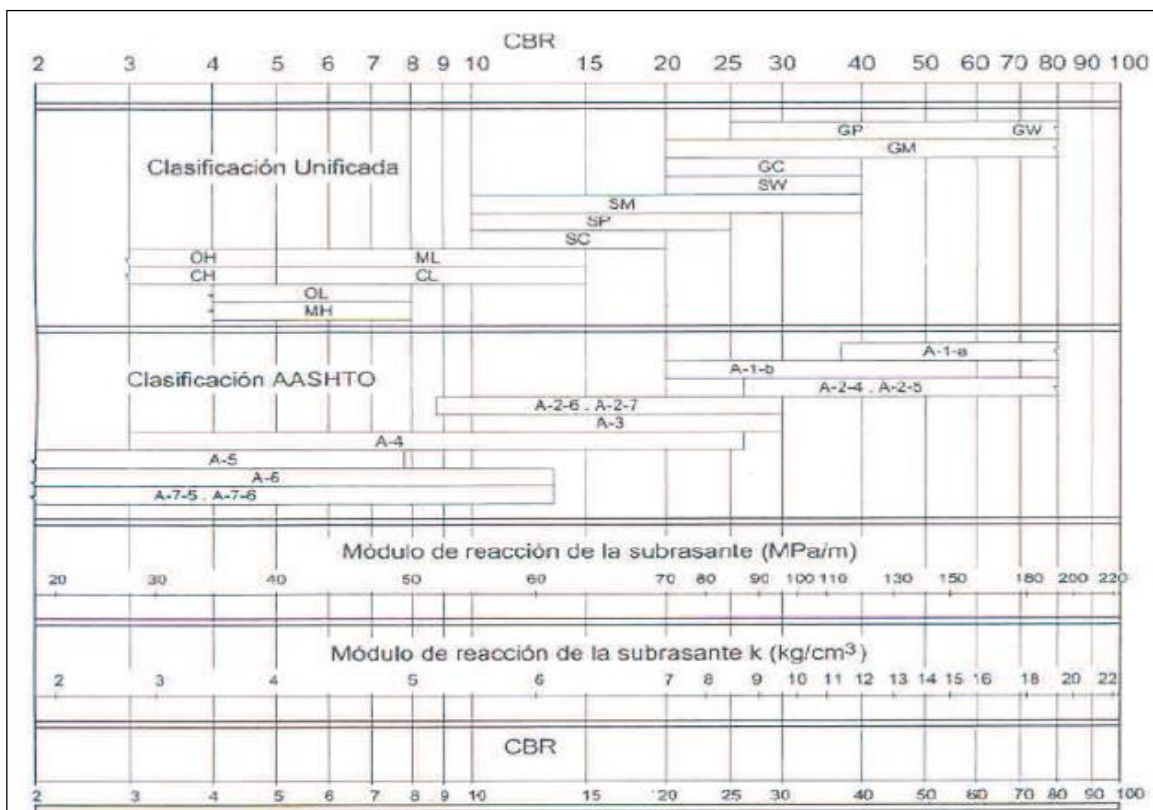


Figura 6. Correlación CBR y módulo de la sub rasante.

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014.

Las sub rasantes que tengan suelos igual o mayor a 6% de CBR, están consideradas
 Los suelos que tengan igual o mayor a 6% de CBR están considerados materiales aceptables para la estructura de la sub rasante.

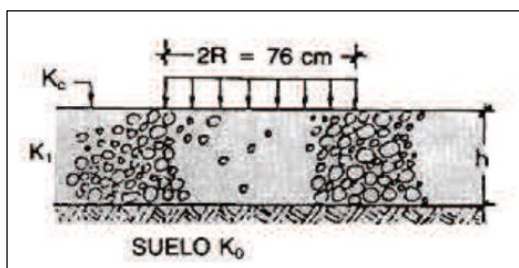


Figura 7. El suelo y el efecto de las capas de apoyo.

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

$$K_C = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3}]^{0.5} \times K_0$$

En donde:

K_1 (kg/cm³) : Coeficiente de reacción de la subbase granular

K_C (kg/cm³) : Coeficiente de reacción combinado

K_0 (kg/cm³) : Coeficiente de reacción de la sub rasante

h : Espesor de la subbase granular

2.2.21. Tipos de juntas en pavimentos rígidos

Las juntas tienen por objetivo controlar las grietas que existe en las losas de los pavimentos generada por la contracción propia del concreto que llega a niveles bajo de humedad, el concreto también está expuesto a cambios de temperatura por las condiciones físicas que se encuentra en el medio ambiente, y el gradiente de temperatura se presenta desde la superficie del concreto y termina hasta la sub base. (Manual de Carreteras, 2014, pág. 244)

Las juntas se definen en dos importes:

- ✓ Juntas longitudinales
- ✓ Juntas transversales

Las juntas longitudinales se caracterizan por remarcar los carriles que existe en la calzada donde transitan los vehículos. (pág. 244)

En cambio las juntas transversales se encuentran o ubican de manera horizontal a las juntas longitudinales.

Las dimensiones que tenga una losa establece la distribución de las juntas longitudinales y transversales. Estas dimensiones no deben exceder al 1.25 veces el ancho de la losa ni tampoco debe ser mayor a 4.50 m. En lugares de gran altura mayores a 3000 msnm se indica que las losas tengan la forma cuadrada, de no ser así, deberán ser losas de pequeña dimensiones respetando los espesores mínimos que nos recomiendan la AASHTO y el Manual.

Tabla 16

Dimensiones de losa

ANCHO DE CARRIL (M) = ANCHO DE LOSA (M)	LONGITUD DE LOSA (M)
2.70	3.30
3.00	3.70
3.30	4.10
3.60	4.50

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014

2.2.21.1. Juntas Longitudinales

- **Juntas longitudinales de contracción:** Se caracteriza por dividir en parte iguales a la calzada enmarcando dos o más carriles, y tiene por función mitigar las patologías que atacan a las losas del pavimento, los cuales son el agrietamiento y la fisuración, se realiza el corte a la tercera parte del espesor de la losa del pavimento, usando un disco de 3 mm. Las juntas longitudinales transmiten las cargas a través del trabazón de los agregados que conforman la losa de pavimento, y en otros casos se utiliza barras de amarre que son corrugadas o de acero. (Manual de Carreteras, 2014, pág. 245)

Junta longitudinal de construcción: Son diseñadas o construidas en función al encofrado elegido o al encofrado deslizante que realiza la pavimentadora. Las cargas se transmiten por intermedio de las juntas tipo llave o machihembradas. Para los espesores menores a 25 cm no es recomendable el empleo de juntas tipo llave en pavimentos. Para las juntas que son tipo llave necesitan que estén conectadas con barras de amarre con la finalidad de garantizar que sigan juntos o unidos los carriles, de esa manera la llave cumple su función. En los diseños de pavimento donde no se utilicen juntas tipo llave, la transferencia de carga se realiza a través de la barra de amarre, ya que el esfuerzo generado por el tránsito lo soportan los carriles del pavimento. (pág. 245)

2.2.21.2. Juntas Transversales

Juntas transversales de contracción: Se ubican de manera transversal al eje de la calzada del pavimento, el espaciamiento entre las juntas tiene como finalidad evitar el agrietamiento y la fisuración provocado por las propiedades del concreto durante el proceso de la retracción, además, la variación de los cambios climáticos y las temperaturas. Se recomienda que coincidan las juntas transversales de construcción con las de la contracción. (Manual de Carreteras, 2014, pág. 246)

Se recomienda que la distancia entre junta y junta no debe ser mayor a los 4.50 metros.

2.2.22. Metrados

Se define así a la agrupación de elementos ordenado que se han obtenido a través de lecturas de planos, figuras, gráficos, todos estos elementos necesitan estar acotados y con su respectiva escala. La finalidad de los metrados es para conocer la cantidad de recursos que se necesitan para una determinada actividad, y es fundamental para conocer el costo o presupuesto de una determinada obra. (Cámara Peruana de Construcción, 2003, cap. I, pág. 10)

2.2.23. Presupuesto de obra

(Salinas, 2010), señala que:

El presupuesto de obra es el costo que implica la elaboración de un proyecto, que a corto, mediano, o largo plazo, será ejecutado. Para la elaboración de un presupuesto de obra se tiene que conocer varios parámetros, dichos parámetros son el costo directo y costo indirecto. (cap. 5, pág. 45)

2.2.24. Análisis de costos unitarios (ACU)

El ACU es la determinación de la cantidad en unidades de medida de los recursos que se necesitan en una partida de obra, entre los recursos más importantes tenemos al costo de mano de obra, costo de materiales, costo de equipos, y un porcentaje de las herramientas, luego el producto parcial de todas los recursos, serán sumados para obtener el costo unitario de una partida, con la sumatoria del costo de cada partida, se obtiene el presupuesto de obra. (Salinas, 2010, cap. 3, pág. 33)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

Contexto de la Investigación

El Distrito de Papaplaya pertenece a la Provincia de San Martín, que está ubicada en la Región de San Martín, y conforma uno de los 14 distritos de la Provincia de San Martín. Está ubicado a la mano (margen) derecha del Río Huallaga, siendo el último Distrito del Bajo Huallaga colindando por el Norte con la Provincia de Alto Amazonas.

En los últimos años la Localidad de Papaplaya carece de infraestructura vial que les permita realizar sus actividades rutinarias sobre todos a los pobladores que brindan los servicios de transporte con vehículos motorizados menores (motos, motocar, furgonetas, y entre otros) en especial en época de invierno.

El presente proyecto es propuesto con el objetivo de dar solución a la dificultad de tránsito en épocas de lluvia en las calles del Distrito de Papaplaya, inexistencias de vías pavimentadas esto ocasiona incrementar el costo de transporte urbano y rural en el Distrito de Papaplaya; asimismo, eleva el porcentaje de vehículos menores malogrados en el Distrito. Frente a esta situación la Municipalidad Distrital de Papaplaya a través de la población, ha priorizado la pavimentación de las calles dentro del Distrito a un menor costo y para ello se requiere hacer el análisis de costo de los tipos de pavimentos: PF, y PR en base a ello recomendar la mejor opción, ya que hasta la fecha no se ha presentado ningún estudio que presenten alternativas de solución al problema presentado.

3.1.1. Ubicación política

El área en la cual se ubica la presente tesis, está ubicada políticamente en:

Distrito : Papaplaya

Provincia : San Martín

Región : San Martín

Los tramos en estudio del distrito de Papaplaya son los siguientes: el Jr. San Martín Cdra. 01 – 02, Jr. Tarapoto Crda. 01- 03, Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03, Jr. Lamas Cdra. 01 – 03, Psje. 1 y Psje. 2. La ubicación geográfica, es aproximadamente entre las latitudes:

Coordenadas :

Latitud Sur : 6°14'30"

Longitud Oeste : 75°47'35"

Altitud media : 192.00 m.s.n.m.
 Localidad Coord. UTM : E – 413224.16; N – 9313394.09
 Coordenadas de los tramos:
 Jr. Tarapoto Crda. 01- 03
 Inicio de Tramo : E – 413040.16; N – 9313246.98
 Fin de Tramo : E – 413441.10; N – 9313631.21
 Jr. San Martín Cdra. 01 – 02
 Inicio de Tramo : E – 413224.64; N – 9313394.61
 Fin de Tramo : E – 413467.19; N – 9313599.68
 Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03
 Inicio de Tramo : E – 413112.27; N – 9313479.07
 Fin de Tramo : E – 413396.57; N – 9313292.31
 Jr. Lamas Cdra. 01 – 03
 Inicio de Tramo : E – 413247.21; N – 9313590.94
 Fin de Tramo : E – 413471.08; N – 9313445.10

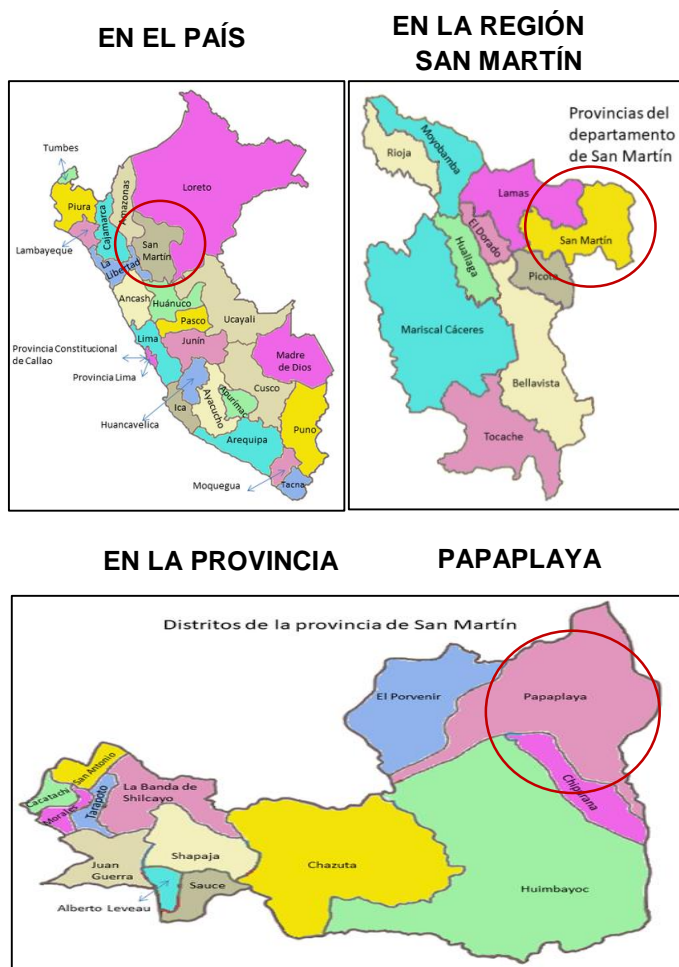


Figura 8: Ubicación del Proyecto (Fuente: INEI).

3.1.2. Ubicación geográfica

La Localidad de Papaplaya tiene un clima tropical, cálido húmedo, y el promedio de sus temperaturas oscilan entre 28° a 32°, teniendo precipitaciones entre los 800 a 1200 mm/año. La temporada de invierno está en los meses de setiembre - noviembre y febrero – Mayo.

Población

El ámbito de influencia está dado por la población del Distrito de Papaplaya, la cual indica que existen 2,537 habitantes; según el censo desarrollado por el INEI – Año 2007.

Acceso

Para llegar al Distrito de Papaplaya es necesario desplazarse por vía terrestre por la carretera Tarapoto - Yurimaguas; iniciando el recorrido desde el Distrito de Tarapoto hasta la localidad del Pongo de Caynarachi con una longitud de 65 Km., este tramo es asfaltado; luego se ingresa hacia la derecha pasando por los poblados de Metilluyoc, Sangamayoc, Nuevo Libertad, Barranquita, Santiago de Borja y Pelejo con una longitud de 71.00 km y desde ahí se accede al Distrito de Papaplaya a una distancia de 02 km, dicha vía corresponde a la carretera Departamental SM-105 y se encuentra a nivel de asfaltado flexible en regular estado de conservación, el recorrido desde el Distrito de Tarapoto hasta el Distrito de Pongo del Caynarachi es de 01 hora y desde ahí al Distrito de Papaplaya es de 03 horas aproximadamente.

3.1.3. Periodo de ejecución

El periodo de ejecución del presente proyecto es de 12 meses.

3.1.4. Autorización y permisos

No aplica.

3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

El presente proyecto no conlleva a situaciones donde existan niveles de riesgos ambientales y biológicos.

3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales

Con el desarrollo de la presente se va respetar y aplicar los principios éticos generales de investigación.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variables principales

Las variables principales del presente proyecto son:

- Estudio topográfico
- Estudio de mecánica de suelos
- Estudio de Tráfico

3.2.2. Variables secundarias

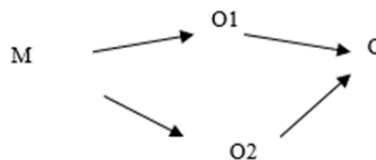
Las variables principales del presente proyecto son:

- Diseño de PF
- Diseño de PR

3.3. Procedimientos de la investigación

Tipo y nivel de la investigación

El tipo de la investigación es la aplicada, y el tipo de nivel de la investigación es experimental.



Donde:

M: Muestra

O1: Sistema de Pavimento

O2: Infraestructura Vial

C : Costo

Población y muestra

• Población

El lugar de análisis en esta investigación es el Distrito de Papaplaya en su totalidad, lo cual cuenta con una población 2,537 habitantes y un área de 686.2 km².

• Muestra

El área de influencia (muestra) de la presente lo conforma el Jr. San Martín Cdra. 01 – 02, Jr. Tarapoto Crda. 01- 03, Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03, Jr. Lamas Cdra. 01 – 03, Psje. 1 y Psje. 2 del Distrito de Papaplaya.

Diseño analítico, muestral o experimental

En este ítem, se va describir el procedimiento de los trabajos en campo y gabinete que fueron necesarios para del avance y finalización del proyecto:

a) Diseño muestral

El diseño muestral está basado en la importancia del trabajo de campo para el desarrollo de la presente Tesis, fueron realizado de manera minuciosa, los mismos que formar parte de los estudios básicos, de las cuales describimos de forma breve:

- La constatación de la forma y relieve del terreno se obtuvo gracias al estudio topográfico, para luego realizar los planos de ubicación y localización, ubicación de calicatas, planta y perfil longitudinal, secciones transversales de corte y relleno.
- Se realizó calicatas en las intersecciones de las calles, con la finalidad de extraer muestras para ser analizadas en el laboratorio de suelos y pavimentos de la UNSM-t.
- Con la elaboración del estudio de tránsito, determinaremos el número de Ejes Equivalentes en un determinado tiempo la cual es denominado "Periodo de Diseño", para la cual realizaremos el aforo vehicular en un periodo de 7 días, durante 24 horas.

b) Representación de la información

• Recopilación de la información

Se recopiló información que se encuentra relacionada al diseño de sistema de pavimento, teniendo en cuenta la especialidad de los estudios básicos.

Luego, se realizó la verificación de todo lo referente sobre el área de influencia del proyecto, para definir los puntos estratégicos donde serán ubicados los estudios básicos en campo: siendo la topografía, la mecánica de suelos, y el análisis del volumen vehicular (tránsito), la cual comprende los estudios básicos más representativos.

• Trabajos de gabinete

Se ordenó los datos extraídos de campo que permite obtener respuestas relevantes, y así evaluar los resultados en gabinete. Luego, con el método AASHTO se empezaron a analizar los parámetros de diseño de pavimentos, finalmente, se obtendrá los espesores de los PF y PR, posterior a ello se realizará el metrado, presupuesto, para así elegir el pavimento al mínimo costo.

c) Análisis estadísticos

Para el análisis estadístico se utilizó el estudio de tránsito, en la cual se representa a través de gráficos el volumen de tráfico por día, y el grafico del índice medio diario anual (IMDa)

- **Volumen de tráfico por día**

Indica la cantidad de vehículos que pasan en un determinado punto, en el caso de la presente, en la estación E-01 (Jr. Tarapoto C-01)

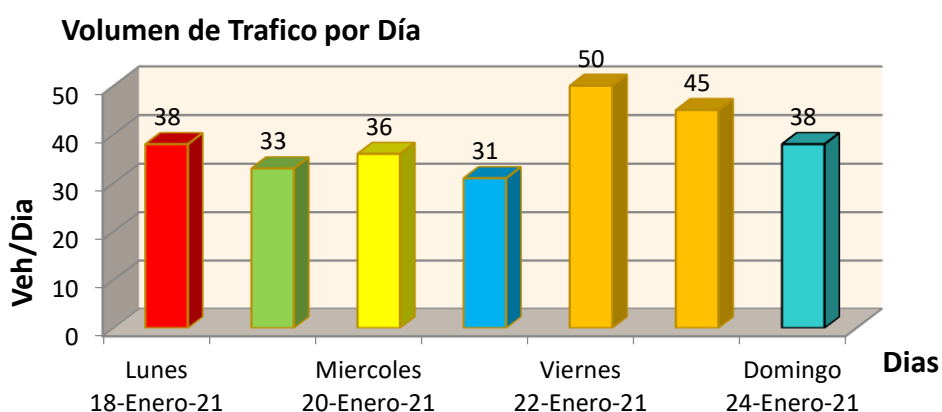


Figura 9. Gráfico del volumen de tráfico por día

Fuente: Elaboración propia

- **Índice medio diario anual**

Representa la cantidad promedio de vehículos que pasa por un punto durante una semana (7 días)

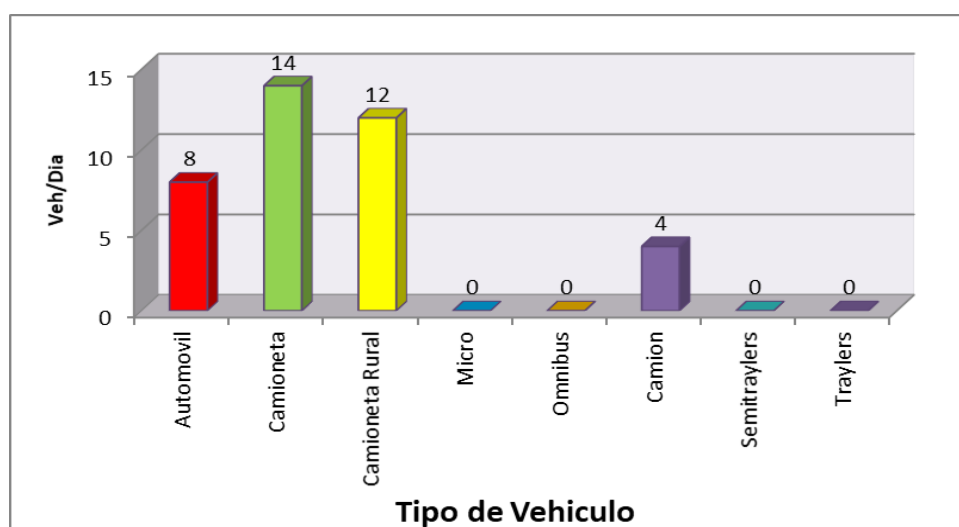


Figura 10. Gráfico del índice diario anual

Fuente: Elaboración propia

3.3.1. Objetivo específico 1

En el objetivo específico 1 se describe los estudios básicos, ya que son de mucha importancia para el desarrollo de un proyecto.

3.3.1.1. Características de las calles en estudio

El área de influencia del se encuentra el Jr. San Martín Cdra. 01 – 02, Jr. Tarapoto Crda. 01- 03, Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03, Jr. Lamas Cdra. 01 – 03, Psje. 01 y Psje. 02 del Distrito de Papaplaya. Asimismo, luego de realizar la constatación, se evidencia la existencia de una posta médica, Institución Educativa, campo deportivo de fútbol, taller de motos, negocios de venta de abarrotes, etc.

a) Topografía

La topografía del relieve de las calles está plenamente caracterizada por los niveles que varían entre 136.20 msnm y 138 msnm.

Se ha realizado el levantamiento topográfico con estación total para determinar las curvas de nivel de las calles ubicadas en el Jr. San Martín Cdra. 01 – 02, Jr. Tarapoto Crda. 01- 03, Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03, Jr. Lamas Cdra. 01 – 03, Psje. 01 y Psje. 02, y el seccionamiento respectivo con el nivel topográfico de cada una de las calles para el mejoramiento de la infraestructura vial, posteriormente se ha procesado los datos en gabinete con el Software Autocad Civil 3D.

Se ha obtenido las Coordenadas de los tramos y se muestran a continuación:

Jr. Tarapoto Crda. 01- 03

Inicio de Tramo : E – 413040.16; N – 9313246.98

Fin de Tramo : E – 413441.10; N – 9313631.21

Longitud del tramo = 558m

Jr. San Martín Cdra. 01 – 02

Inicio de Tramo : E – 413224.64; N – 9313394.61

Fin de Tramo : E – 413467.19; N – 9313599.68

Longitud del tramo = 318m

Jr. 02 de Mayo Cdra. 01 – 03

Inicio de Tramo : E – 413112.27; N – 9313479.07

Fin de Tramo : E – 413396.57; N – 9313292.31

Longitud del tramo = 345m

Jr. Lamas Cdra. 01 – 03

Inicio de Tramo : E – 413247.21; N – 9313590.94

Fin de Tramo : E – 413471.08; N – 9313445.10

Longitud del tramo = 267m

b) Mecánica de suelos

Para realizar el EMS se ha explorado a través de siete (07) calicatas, y para dar la ubicación de cada calicata se consideró según lo establecido en el numeral 3.2.3. de la Norma Técnica CE 010 Pavimentos Urbanos, obtenidas las muestras, se realizó los ensayos para determinar las propiedades físicas y la clasificación de los suelos, entre ellas el límite líquido, contenido de humedad, análisis granulométrico, límite plástico, ensayos de compactación, registro de campo, se ha realizado la reacción densidad - humedad (Proctor Modificado) y por último se ha realizado el ensayo de CBR.

3.3.1.2. Estudio de tránsito

3.3.1.2.1. Aforo de volumen vehicular

Luego del reconocimiento del terreno, se recolecto los datos de campo, para desarrollar el conteo del tráfico, el cual consiste en contar los vehículos que pasan por la estación 01 ubicada en el Jr. Tarapoto C-01 por un tiempo de siete (07) días.

La ubicación de la estación 01 (E-01) se encuentra ubicada entre las intersecciones del Jr. –Tarapoto con el Pasaje 1, dicho punto fue elegido según las recomendaciones de profesionales que tienen experiencia en diseño de pavimento. La fecha de inicio para el conteo vehicular empezó desde el lunes 18 de enero del 2021, teniendo fecha de fin el domingo 24 de enero del 2021.

Se presenta los siguientes cuadros, en donde se detalla el aforo vehicular diario, desde el lunes (18/01/2021) finalizando el domingo (24/01/2021).

















PROYECTO :		ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTÍN REGION SAN MARTÍN										ESTACION		Jr. TARAPOTO C-01			
UBICACIÓN :		DISTRITO DE PAPAPLAYA			PROVINCIA DE SAN MARTÍN			DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN				CODIGO DE LA ESTACIÓN		E 01			
		DÍA Y FECHA		LUNES		18		01		2021							
HORA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL
	AUTO	PICK UP	RURAL COMBI		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S3	>=3S3	2T2	2T3	>=3T2	
IMAGEN																	
00:00 - 01:00																	
01:00 - 02:00																	
02:00 - 03:00																	
03:00 - 04:00																	
04:00 - 05:00	1																1
05:00 - 06:00	2	2	1														5
06:00 - 07:00			2														2
07:00 - 08:00	1		2				1										4
08:00 - 09:00		1	1														2
09:00 - 10:00	2		1														3
10:00 - 11:00		4					1										5
11:00 - 12:00		1															1
12:00 - 13:00	1						1										2
13:00 - 14:00			2														2
14:00 - 15:00																	
15:00 - 16:00		2															2
16:00 - 17:00		2	1				1										4
17:00 - 18:00	1		1														2
18:00 - 19:00		1	1				1										3
19:00 - 20:00																	
20:00 - 21:00																	
21:00 - 22:00																	
22:00 - 23:00																	
23:00 - 24:00																	
	8	13	12				5										38

Figura 11. Hoja de control de tránsito vehicular 18/01/2021

Fuente: Elaboración propia

















PROYECTO :		ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTÍN REGION SAN MARTÍN										ESTACION		Jr. TARAPOTO C-01			
UBICACIÓN :		DISTRITO DE PAPAPLAYA			PROVINCIA DE SAN MARTÍN			DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN				CODIGO DE LA ESTACIÓN		E 01			
		DÍA Y FECHA		MARTES		19		01		2021							
HORA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL
	AUTO	PICK UP	RURAL COMBI		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S3	>=3S3	2T2	2T3	>=3T2	
IMAGEN																	
00:00 - 01:00																	
01:00 - 02:00																	
02:00 - 03:00																	
03:00 - 04:00																	
04:00 - 05:00			1														1
05:00 - 06:00	2		3														5
06:00 - 07:00		3	1														4
07:00 - 08:00																	
08:00 - 09:00		2															2
09:00 - 10:00		2	1														3
10:00 - 11:00			2														2
11:00 - 12:00	1	1	1				1										4
12:00 - 13:00																	
13:00 - 14:00																	
14:00 - 15:00		1	1				1										3
15:00 - 16:00	1	3															4
16:00 - 17:00	1																1
17:00 - 18:00	2		1				1										4
18:00 - 19:00																	
19:00 - 20:00																	
20:00 - 21:00																	
21:00 - 22:00																	
22:00 - 23:00																	
23:00 - 24:00																	
	7	12	11				3										33

Figura 12. Hoja de control de tránsito vehicular 19/01/2021

Fuente: Elaboración propia

















PROYECTO :		ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTÍN REGIÓN SAN MARTÍN										ESTACION		Jr. TARAPOTO C-01			
UBICACIÓN :		DISTRITO DE PAPAPLAYA		PROVINCIA DE SAN MARTÍN			DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN					CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		E 01			
												DÍA Y FECHA		MIERCOLES	20	01	2021
HORA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL
	AUTO	PICK UP	RURAL COMBI		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S3	>=3S3	2T2	2T3	>=3T2	
IMAGEN																	
00:00 - 01:00																	
01:00 - 02:00																	
02:00 - 03:00																	
03:00 - 04:00																	
04:00 - 05:00																	
05:00 - 06:00	2	1	3														6
06:00 - 07:00		4															4
07:00 - 08:00			2														2
08:00 - 09:00																	
09:00 - 10:00	1	1					1										3
10:00 - 11:00	1						1										2
11:00 - 12:00	1	3	1														5
12:00 - 13:00																	
13:00 - 14:00																	
14:00 - 15:00			2														2
15:00 - 16:00	2	2	2														6
16:00 - 17:00	2	2															4
17:00 - 18:00							2										2
18:00 - 19:00																	
19:00 - 20:00																	
20:00 - 21:00																	
21:00 - 22:00																	
22:00 - 23:00																	
23:00 - 24:00																	
	9	13	10				4										36

Figura 13. Hoja de control de tránsito vehicular 20/01/2021

Fuente: Elaboración propia

















PROYECTO :		ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTÍN REGIÓN SAN MARTÍN										ESTACION		Jr. TARAPOTO C-01			
UBICACIÓN :		DISTRITO DE PAPAPLAYA		PROVINCIA DE SAN MARTÍN			DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN					CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		E 01			
												DÍA Y FECHA		JUEVES	21	01	2021
HORA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL
	AUTO	PICK UP	RURAL COMBI		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S3	>=3S3	2T2	2T3	>=3T2	
IMAGEN																	
00:00 - 01:00																	
01:00 - 02:00																	
02:00 - 03:00																	
03:00 - 04:00																	
04:00 - 05:00	2	3															5
05:00 - 06:00	4																4
06:00 - 07:00			2														2
07:00 - 08:00		2															2
08:00 - 09:00		2					1										3
09:00 - 10:00			2														2
10:00 - 11:00			1														1
11:00 - 12:00																	
12:00 - 13:00							1										1
13:00 - 14:00	1	2	1														4
14:00 - 15:00																	
15:00 - 16:00		3															3
16:00 - 17:00		2	2														4
17:00 - 18:00																	
18:00 - 19:00																	
19:00 - 20:00																	
20:00 - 21:00																	
21:00 - 22:00																	
22:00 - 23:00																	
23:00 - 24:00																	
	7	14	8				2										31

Figura 14. Hoja de control de tránsito vehicular 21/01/2021

Fuente: Elaboración propia

PROYECTO :		ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN										ESTACION		Jr. TARAPOTO C-01			
UBICACIÓN :		DISTRITO DE PAPAPLAYA			PROVINCIA DE SAN MARTÍN			DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN				CODIGO DE LA ESTACIÓN			E 01		
		DÍA Y FECHA			VIERNES			22			01			2021			
HORA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL	
	AUTO	PICK UP	RURAL COMBI		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S3	>=3S3	2T2	2T3		>=3T2
IMAGEN																	
00:00 - 01:00																	
01:00 - 02:00																	
02:00 - 03:00																	
03:00 - 04:00	1	1															2
04:00 - 05:00		2															2
05:00 - 06:00			2														2
06:00 - 07:00	3		2														5
07:00 - 08:00		4					1										5
08:00 - 09:00																	
09:00 - 10:00	3	1	3				1										8
10:00 - 11:00																	
11:00 - 12:00			2				1										3
12:00 - 13:00		3															3
13:00 - 14:00			2														2
14:00 - 15:00	2		2														4
15:00 - 16:00	1		3														4
16:00 - 17:00	1	2	1				1										5
17:00 - 18:00		2	2														4
18:00 - 19:00			1														1
19:00 - 20:00																	
20:00 - 21:00																	
21:00 - 22:00																	
22:00 - 23:00																	
23:00 - 24:00																	
	11	15	20				4										50

Figura 15. Hoja de control de tránsito vehicular 22/01/2021

Fuente: Elaboración propia

PROYECTO :		ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN										ESTACION		Jr. TARAPOTO C-01			
UBICACIÓN :		DISTRITO DE PAPAPLAYA			PROVINCIA DE SAN MARTÍN			DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN				CODIGO DE LA ESTACIÓN			E 01		
		DÍA Y FECHA			SABADO			23			01			2021			
HORA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL	
	AUTO	PICK UP	RURAL COMBI		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S3	>=3S3	2T2	2T3		>=3T2
IMAGEN																	
00:00 - 01:00																	
01:00 - 02:00																	
02:00 - 03:00																	
03:00 - 04:00																	
04:00 - 05:00																	
05:00 - 06:00		2	2														4
06:00 - 07:00	1	2					2										5
07:00 - 08:00																	
08:00 - 09:00		3	2														5
09:00 - 10:00	2																2
10:00 - 11:00		2	1														3
11:00 - 12:00	2	1	1				1										5
12:00 - 13:00			2														2
13:00 - 14:00	1																1
14:00 - 15:00																	
15:00 - 16:00		3	3				1										7
16:00 - 17:00	2	2	2				2										8
17:00 - 18:00			3														3
18:00 - 19:00																	
19:00 - 20:00																	
20:00 - 21:00																	
21:00 - 22:00																	
22:00 - 23:00																	
23:00 - 24:00																	
	8	15	16				6										45

Figura 16. Hoja de control de tránsito vehicular 23/01/2021

Fuente: Elaboración propia

PROYECTO :		ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTÍN REGIÓN SAN MARTÍN										ESTACION		Jr. TARAPOTO C-01				
UBICACIÓN :		DISTRITO DE PAPAPLAYA			PROVINCIA DE SAN MARTÍN			DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN				CODIGO DE LA ESTACIÓN		E 01				
HORA		CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
IMAGEN		AUTO	PICK UP	RURAL COMBI	MICRO	2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S3	>=3S3	2T2		2T3	>=3T2
00:00 - 01:00																		
01:00 - 02:00																		
02:00 - 03:00																		
03:00 - 04:00																		
04:00 - 05:00			2															2
05:00 - 06:00		2		1														3
06:00 - 07:00			3															3
07:00 - 08:00																		
08:00 - 09:00		1	2	2														5
09:00 - 10:00		2																2
10:00 - 11:00			4															4
11:00 - 12:00			1															1
12:00 - 13:00		2	1	2				1										6
13:00 - 14:00																		
14:00 - 15:00																		
15:00 - 16:00		2	3	3														8
16:00 - 17:00				2				1										3
17:00 - 18:00			1															1
18:00 - 19:00																		
19:00 - 20:00																		
20:00 - 21:00																		
21:00 - 22:00																		
22:00 - 23:00																		
23:00 - 24:00																		
		9	17	10				2										38

Figura 17. Hoja de control de tránsito vehicular 24/01/2021

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.2.2. Resumen del aforo vehicular

Referente al aforo vehicular, para poder el resultado del tránsito promedio diarios anuales (TPDA), se tiene que conocer el total de vehículos que transitan o pasan en el punto de estación elegida por un periodo de un año, estos periodos también pueden por horas, días, semanas o mensuales.

Tabla 17

Hoja de resumen del aforo vehicular

TIPO DE VEHICULO	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
	18-Enero-21	19-Enero-21	20-Enero-21	21-Enero-21	22-Enero-21	23-Enero-21	24-Enero-21
AUTOMOVIL	8	7	9	7	11	8	9
CAMIONETA	13	12	13	14	15	15	17
CAMIONETA RURAL	12	11	10	8	20	16	10
MICRO	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS	2E	0	0	0	0	0	0
	3E	0	0	0	0	0	0
CAMION	2E	5	3	4	2	4	2
	3E	0	0	0	0	0	0
	4E	0	0	0	0	0	0
SEMITRAYLERS	2S2	0	0	0	0	0	0
	2S3	0	0	0	0	0	0
	3S2	0	0	0	0	0	0
TRAYLERS	>=3S3	0	0	0	0	0	0
	2T2	0	0	0	0	0	0
	2T3	0	0	0	0	0	0
	>=3T3	0	0	0	0	0	0
TOTAL	38	33	36	31	50	45	38
%	14.02	12.18	13.28	11.44	18.45	16.61	14.02

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.2.3. Cálculo del índice medio diario

Luego de haber realizado todo lo mencionado líneas arriba referentes al aforo vehicular, los vehículos que transitan sobre la Estación 01 (E-01) se clasifican de la siguiente manera: motos lineales, motocar, autos, combis, camionetas, y camiones. No se tomará en cuenta los vehículos livianos de dos a tres ruedas los cuales son: motos lineales, motocar, y furgonetas, ya que no tienen incidencia gravitante en el diseño de pavimento.

Tabla 18

Índice medio diario

TIPO DE VEHICULO	Vehículo por día	%	
AUTOMOVIL	8	21.05%	
CAMIONETA	14	36.84%	
CAMIONETA RURAL	12	31.58%	
MICRO	0	0.00%	
OMNIBUS	2E	0	0.00%
	3E	0	0.00%
CAMION	2E	4	10.53%
	3E	0	0.00%
	4E	0	0.00%
	2S2	0	0.00%
SEMITRAYLERS	2S3	0	0.00%
	3S2	0	0.00%
	>=3S3	0	0.00%
TRAYLERS	2T2	0	0.00%
	2T3	0	0.00%
	>=3T3	0	0.00%
TOTAL	38	100%	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Conteo de Trafico se obtiene el IMD dividiendo la cantidad total de vehículos de la semana entre 7.

Según los resultados nuestro IMD de la Estación Jr. Tarapoto C-01 es de 38 vehículos por día lo que representa anualmente IMDA (Índice medio diario anual) de 13,870 vehículos, lo cual indica una carretera con bajo volumen de tránsito, con clasificación Funcional Local.

3.3.2. Objetivo específico 2

El objetivo 2 describe el procedimiento para el diseño de pavimento, eligiendo el método AASHTO, cabe precisar que este método se encuentra permitido en la Norma Técnica CE 010 Pavimentos Urbanos, tanto para el PF y PR.

3.3.2.1. Método AASHTO para pavimento flexible.

Para el diseño de pavimento se sigue los lineamientos que indica en MCDP la cual utiliza la metodología AASHTO

- **Factor de distribución por carril y dirección**

De acuerdo a la Tabla 31 para nuestro caso de estudio en mención y en función al IMDA corresponde a una calzada de 2 sentidos y 1 carril por sentido, ubicando en la Tabla 5 y Tabla 6, respectivamente; de las cuales se obtiene los siguientes valores:

$$F_c = 1.00$$

$$F_d = 0.50$$

- **Periodo de diseño**

Para este caso adoptamos el periodo de diseño de 20 años. (Tabla 7)

- **Tasa de crecimiento**

Para el caso de estudio se ha considerado las siguientes tasas:

Tasa de crecimiento anual del tránsito liviano = 2.60%

Tasa de crecimiento anual del tránsito de vehículos de carga = 6.40%

- **factor de crecimiento acumulado**

Encontramos el factor de crecimiento acumulado para ambos casos

$$F_{ca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Para tránsito liviano

$$F_{ca} = \frac{(1+0.026)^{20} - 1}{0.026} = \mathbf{25.80}$$

Para tránsito de vehículos de carga

$$F_{ca} = \frac{(1+0.064)^{20} - 1}{0.064} = \mathbf{38.41}$$

- **Cálculo de ESAL de diseño (Ejes equivalentes)**

Para diseñar pavimento se necesita conocer los números de los EE que se desplazan sobre la superficie que este caso será considerado como "carril de diseño" por el tiempo de análisis establecido.

Para nuestro estudio se ha calculado el número de repeticiones de los EE motivo por el cual se ha seguido el presente procedimiento:

- Se ha calculado el N° de vehículos por año de acuerdo al índice medio diario según la clasificación de los vehículos multiplicado por 365.
- Luego se ha detallado el esfuerzo de cada eje sobre la superficie de acuerdo al tipo de vehículo. (Ver Anexo A)
- Luego se ha obtenido el factor camión utilizando las fórmulas del Manual de Carreteras:

Para Eje Simple de ruedas simples (EEs1) $= [P/6.6]^{4.0}$ (Tabla 2)

Se utiliza en autos, camionetas, combis para eje delantero y posterior, además para Camión se utiliza para el eje delantero

Para Eje Simple de ruedas dobles (EEs1) $= [P/8.2]^{4.0}$ (Tabla 2)

Se utiliza para eje posterior de camión

- Luego se ha sumado el factor de camión de todos los ejes de los vehículos.
- Luego se ha procedido a calcular el ESAL en carril de diseño multiplicando el N° de vehículos por año por el factor camión.
- Luego al resultado obtenido se multiplica por el factor de crecimiento calculado anteriormente para vehículos livianos y para vehículo pesado, sumando los resultados de todos los vehículos se obtiene el ESAL o EE ejes equivalentes acumulados.

Tabla 19

Esal de diseño pavimento flexible

TIPO VEHICULO	N° veh./día (02 sent.)	N° veh./año	CARGA POR EJE				FACTOR CAMION- FC	ESAL en carril de diseño	FACTOR CRECIMENT O	ESAL
			EJE DELANTERO		CARGA POR EJE					
			EJE SIMPLE	EJE SIMPLE	EJE TANDEM	EJE TRIDEM				
Autos	8	2,920	1.00 Ton	1.00 Ton			0.001054	3.078	25.8	79.41
			0.00053	0.00053						
Camionetas	14	5,110	1.50 Ton	3.00 Ton			0.045356	231.771	25.8	5,979.69
			0.00267	0.04269						
Combis	12	4,380	1.60 Ton	3.30 Ton			0.065954	288.878	25.8	7,453.05
			0.00345	0.06250						
Camion	4	1,460	7.00 Ton	11.00 Ton			4.503654	6575.334	38.41	252,558.59
			1.26537	3.23829						
ESAL DE DISEÑO									266,070.74	

Fuente: Elaboración propia

- Por último, se calculó el número acumulado de EE 18 000 lb (W18) multiplicando el ESAL por el factor de distribución de carril y por el factor de distribución por dirección.

Tránsito en el Carril de Diseño (W18) : $W_{18} = F_c \times F_d \times ESAL$

Se considera para: $F_d = 0.5$
 $F_c = 1.0$

Entonces:

$$W_{18} = 133,035.37$$

- **Índice de serviciabilidad de diseño ΔPSI**

La Serviciabilidad Inicial $P_o = 4.20$ (Pavimento flexible)

La Serviciabilidad Final $P_t = 2.00$ (Caminos de tránsito menor)

La variación de la Serviciabilidad $= \Delta PSI = P_o - P_t = 4.20 - 2.00 = 2.20$

- **Confiabilidad (R)**

Le corresponde un nivel de confiabilidad igual a $R = 80\%$ por estar en la clasificación Local- Urbano. (Tabla 8)

- **Desviación estándar normal (Zr)**

La confiabilidad al tener un valor de 80% el valor de la desviación estándar normal será -0.841 . (Tabla 9)

- **Módulo de resiliencia (Mr)**

De los ensayos realizados se obtiene el EMS en el cual se obtiene el resultado de los ensayos de CBR, este resultado nos ayuda a clasificar el tipo de categoría que le corresponde a la sub rasante, ya que con el valor de la sub rasante podemos calcular el Mr, para la cual la fórmula que será utilizada es la siguiente:

$$Mr = 2555 \times CBR^{0.64}$$

Del resultado de CBR obtenemos un valor promedio de la sub rasante de 7.70% , donde, reemplazando en la formula obtenemos el valor de 9435.00 psi o 9.435 ksi.

- **Desviación estándar combinada o total (So)**

Según las recomendaciones del MCDP el valor de la So se encuentra entre el rango de 0.40 – 0.50 que corresponden a los PF ubicada en el ítem 2.7.18.

- **Cálculo del Número Estructural (SN)**

Se procede a calcular el número estructural en base a la siguiente fórmula reemplazando los parámetros obtenidos anteriormente:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Donde:

ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTO

a) Periodo de diseño en años (t):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes (EE):	1.33E+05
c) Indice de servicialidad inicial (pi):	4.20
d) Indice de servicialidad final (pt):	2.00
e) Indice de confianza (R%):	0.80
f) Desviación estándar normal (ZR):	-0.84
g) Error de combinación estándar (So):	0.45

	Datos de Campo
	Datos del Manual de Carreteras

Reemplazando los valores en la ecuación con la ayuda del Software Excel, se obtiene:

SN= 2.08

CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
2.08	-0.08894	5.12	5.12

El resultado sería el espesor del paquete estructural del PF que va ir sobre la sub rasante.

- **Número Estructural de propuesta (SNR)**

Para el número estructural que se representa con las siglas SNR, los valores de las capas que lo conforman (carpeta asfáltica, base, y sub base) deberán ser transformado a un espesor con una medida constructiva y que se encuentre dentro lo indicado en la NORMA TECNICA CE 010 PAVIMENTOS URBANOS, para lo cual se usaran valores de los coeficientes estructurales y de drenaje, estos valores nos brindan el Manual de Carreteras.

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

a₁, a₂, a₃ = coeficientes estructurales de las capas: asfáltica, base y subbase, respectivamente

Para la presente tesis según la tabla 16 del marco teórico se tiene que:

a₁ = 0.170 /cm (Por la razón que se propone carpeta asfáltica en caliente)

a₂ = 0.052 /cm (Por la razón que la base granular tendrá un CBR = 86% compactada al 100%)

a₃ = 0.047/cm (Por la razón que la Sub base granular tendrá un CBR = 60% compactada al 100%)

d₁, d₂, d₃ = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente

Para la presente tesis se propone:

d₁ = 5cm

d₂ = 15cm

d₃ = 15 cm

m₂, m₃ = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

Para la presente tesis se ha adoptado calidad de drenaje bueno y en función a las tablas del marco teórico se tiene que:

m₂ = 1.00

m₃ = 1.00

Considerando que el porcentaje del tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación sea entre 1% - 5%.

Reemplazando los valores en:

$$SNR = a_1 x d_1 + a_2 x d_2 x m_2 + a_3 x d_3 x m_3$$

$$SNR = 0.17 x 5 + 0.052 x 15 x 1.00 + 0.047 x 15 x 1.00$$

$$SNR = 2.33 > SN = 2.08$$

Por lo tanto, la configuración propuesta del pavimento cumple con la norma y el número estructural.

Asimismo, teniendo en cuenta la Tabla 10 donde se detallan los valores mínimos de los espesores de la subbase, base y carpeta asfáltica, según la Norma CE.010 Pavimentos Urbanos, queda de la siguiente manera:

RESULTADOS OBTENIDOS	SNreq	Snresul	D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)
	2.08	2.33	5.00	15.00	15.00

3.3.2.2. Método AASHTO para pavimento rígido.

Para el diseño de pavimento se sigue los lineamientos que indica en MCDP la cual utiliza la metodología AASHTO.

- **Factor de distribución por carril y distribución**

De acuerdo a la Tabla 34 para nuestro caso de estudio en mención y en función al IMDA corresponde a una calzada de 2 sentidos y 1 carril por sentido, ubicando en la Tabla 5 y Tabla 6, respectivamente; de las cuales se obtiene los siguientes valores:

$$F_c = 1.00$$

$$F_d = 0.50$$

- **Periodo de diseño**

Para este caso adoptamos el periodo de diseño de 20 años. (Tabla 7)

- **Tasa de crecimiento**

Para el caso de estudio se ha considerado las siguientes tasas:

$$\text{Tasa de crecimiento anual del tránsito liviano} = 2.60\%$$

$$\text{Tasa de crecimiento anual del tránsito de vehículos de carga} = 6.40\%$$

- **factor de crecimiento acumulado**

Encontramos el factor de crecimiento acumulado para ambos casos

$$F_{ca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Para tránsito liviano

$$Fca = \frac{(1+0.026)^{20}-1}{0.026} = 25.80$$

Para tránsito de vehículos de carga

$$Fca = \frac{(1+0.064)^{20}-1}{0.064} = 38.41$$

- **Cálculo de ESAL de diseño o Ejes equivalentes (EE)**

Para diseñar pavimento se necesita conocer los números de los EE que se desplazan sobre la superficie que este caso será considerado como “carril de diseño” por el tiempo de análisis establecido.

Para nuestro estudio se ha calculado el número de repeticiones de los EE motivo por el cual se ha seguido el presente procedimiento:

- Se ha calculado el N° de vehículos por año de acuerdo al índice medio diario según la clasificación de los vehículos multiplicado por 365.
- Luego se ha detallado el esfuerzo de cada eje sobre la superficie de acuerdo al tipo de vehículo. (Ver Anexo B)
- Luego se ha obtenido el factor Camión utilizando las siguientes fórmulas:
 - Para Eje Simple de ruedas simples (EEs1) = $[P/6.6]^{4.1}$ (Tabla 3)
Se utiliza en autos, camionetas, combis para eje delantero y posterior, además para Camión se utiliza para el eje delantero
 - Para Eje Simple de ruedas dobles (EEs1) = $[P/8.2]^{4.1}$ (Tabla 3)
Se utiliza para eje posterior de camión
- Luego se ha sumado el factor de camión de todos los ejes de los vehículos.
- Luego se ha procedido a calcular el ESAL en carril de diseño multiplicando el N° de vehículos por año por el factor camión.
- Luego al resultado obtenido se multiplica por el factor de crecimiento calculado anteriormente para vehículos livianos y para vehículo pesado, sumando los resultados de todos los vehículos se obtiene el ESAL o EE ejes equivalentes acumulados.

Tabla 20

Esal de diseño pavimento rígido

TIPO VEHICULO	Nº veh./día (02 sent.)	Nº veh./año	CARGA POR EJE				FACTOR CAMION- FC	ESAL en carril de diseño	FACTOR CRECIMIENTO	ESAL
			EJE DELANTERO		CARGA POR EJE					
			EJE SIMPLE	EJE SIMPLE	EJE TANDEM	EJE TRIDEM				
Autos	8	2,920	1.00 Ton	1.00 Ton			0.000873	2.548	25.8	65.75
			0.00044	0.00044						
Camionetas	14	5,110	1.50 Ton	3.00 Ton			0.041752	213.355	25.8	5,504.56
			0.00230	0.03945						
Combis	12	4,380	1.60 Ton	3.30 Ton			0.061312	268.547	25.8	6,928.51
			0.00300	0.05831						
Camion	4	1,460	7.00 Ton	11.00 Ton			4.607660	6727.184	38.41	258,391.15
			1.27283	3.33483						
ESAL DE DISEÑO									270,889.97	

Fuente: Elaboración propia

- Por último, se calculó el número acumulado de EE 18 000 lb (W18) multiplicando el ESAL por el factor de distribución de carril y por el factor de distribución por dirección.

Tránsito en el Carril de Diseño (W18) : $W_{18} = F_c \times F_d \times ESAL$

Se considera para: $F_d = 0.5$
 $F_c = 1.0$

Entonces:

$$W_{18} = 135,444.99$$

- **Índice de serviciabilidad de diseño ΔPSI**

La Servicialidad Inicial $P_o = 4.50$ (Pavimento Rígido)

La Servicialidad Final $P_t = 2.00$ (Caminos de tránsito menor)

La variación de la Servicialidad $= \Delta PSI = P_o - P_t = 4.50 - 2.00 = 2.50$

- **Confiabilidad (R)**

Le corresponde un nivel de confiabilidad igual a $R = 80\%$ por estar en la clasificación Local- Urbano. (Tabla 8)

- **Desviación estándar normal (Zr)**

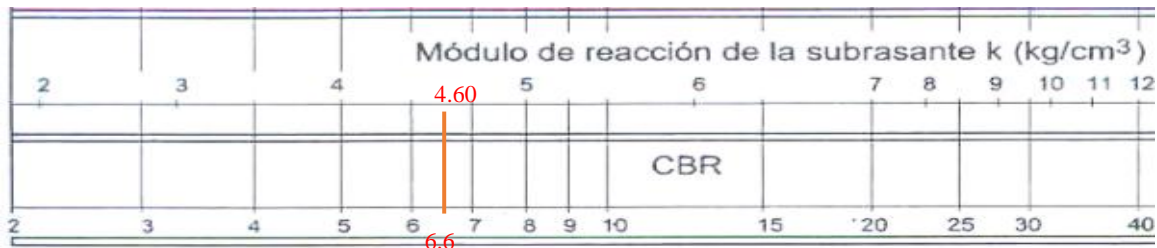
La confiabilidad al tener un valor de 80% el valor de la desviación estándar normal será -0.841. (Tabla 9)

- **Desviación estándar combinada o total (So)**

Según las recomendaciones del MCDP el valor de la So se encuentra entre el rango de 0.30 – 0.40 que corresponden a los PR ubicada en el ítem 2.7.18.

- **Módulo de reacción de la sub rasante (Kc)**

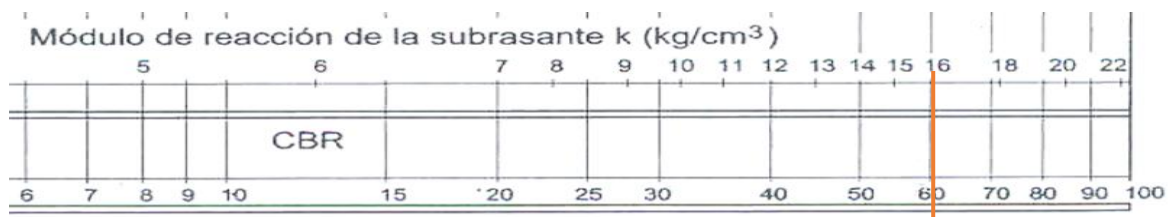
Para la presente tesis El módulo de reacción de la Sub rasante se obtiene correlacionando con el CBR = 6.6, según la figura 8 del marco teórico:



Por lo tanto, el valor de **K₀=4.60 kg/cm³** para la sub rasante.

En el diseño de PR se propone una sub base granular con un CBR= 60% entonces obtenemos su módulo de reacción correlacionando con el CBR

Tenemos:



Por lo tanto, el valor de **K₁=16 kg/cm³** para la subbase granular.

Luego encontramos el coeficiente de reacción combinado con la siguiente fórmula:

$$K_c = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3}]^{0.5} \times K_0$$

En donde:

K₁ (kg/cm³) : Coeficiente de reacción de la subbase granular = 16 kg/cm³

K_c (kg/cm³) : Coeficiente de reacción combinado

K₀ (kg/cm³) : Coeficiente de reacción de la sub rasante = 4.6 kg/cm³

h : Espesor de la subbase granular = 15 cm (**Espesor propuesto**)

Reemplazando en la fórmula se obtiene:

$$K_c = [1 + (15/38)^2 \times (16/4.6)^{2/3}]^{0.5} \times 4.6 = 6.25 \text{ kg/cm}^3$$

Por lo tanto, el coeficiente de reacción combinado es

$$K_c = 6.25 \text{ kg/cm}^3 = 61.29 \text{ Mpa/m}$$

- **Resistencia a flexotracción del concreto o módulo de rotura (Mr) para PR.**

El módulo de rotura tiene por fórmula $Mr = a\sqrt{f'_c}$ (kg/cm²)

Donde los valores de “a” varían entre 1.99 y 3.18.

Para el desarrollo de la presente el diseño de PR adoptaremos el valor de “a” igual a 2.4 y del $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Reemplazando en la fórmula tenemos $Mr = 2.4\sqrt{210} = 40.16 \text{ kg/cm}^2$

Entonces $Mr = 40.16 \text{ kg/cm}^2 = 3.94 \text{ Mpa}$

- **Módulo de elasticidad de concreto para pavimento rígido**

La AASHTO 93 recomienda la siguiente fórmula:

$$E_c = 57,000 \times (f'_c)^{0.5} \quad (f'_c \text{ en psi})$$

Reemplazando $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ convertido a psi $f'_c = 3982.524 \text{ psi}$ obtendríamos el módulo de elasticidad del concreto:

$$E_c = 57,000 \times (3982.524)^{0.5}$$

$$E_c = 3\,597\,112.80 \text{ psi} = 24\,801.23 \text{ Mpa}$$

- **Coeficiente de drenaje para pavimento rígido**

Para la presente tesis se ha adoptado calidad de drenaje bueno y en función a las tablas del marco teórico para pavimento rígido se tiene que:

$$C_d = 1.10$$

Considerando que el porcentaje del tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación sea entre 1%-5%.

- **Transferencia de carga (J) para pavimento rígido**

Para la presente tesis considerando pavimento rígido de Concreto Hidráulico sin pasadores el valor de $J = 3.80$

- **Cálculo del espesor de concreto del pavimento rígido**

Para determinar el espesor de la losa de concreto del PR se utiliza la siguiente ecuación aplicando la metodología AASHTO, con la ayuda del Software Excel, se obtiene:

CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA

$$\text{Log}_{10}W_{82} = Z_R S_O + 7.35 \text{Log}_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_i) \times \text{Log}_{10} \left(\frac{M_r C_{dx} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

D (pulg)	G _t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
4.369	-0.07918	5.13	5.13

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

- A. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), pulgadas
- B. ESPESOR DE LOSA REQUERIDO (Df), centímetros
- C. ESPESOR DE SUB BASE (SB), pulgadas
- D. ESPESOR DE SUB BASE (SB), centímetros

	4.37	pulg.
	11.00	cm
	6	pulg.
	15.00	cm

3.3.2.2.1. Diseño de juntas.

Consiste en determinar la longitud de los tramos que tendrán las juntas transversales y longitudinales, y tiene por finalidad impedir que aparezcan las grietas en el proceso del fraguado del concreto, cambio de temperatura, o la variación de la cantidad de agua.

- **Cálculo de separación entre juntas transversales y longitudinales**

Para realizar el cálculo de separación en las juntas transversales, primero se debe conocer el ancho de la calzada, ya que el valor de las juntas transversales está en función al valor del carril (ancho de losa = ancho de carril). El ancho de las calzadas del presente proyecto tiene un valor de 7.20 m, es por ello que ancho del carril es 3.60 m, y la longitud de la losa será de 4.50 m, dichas dimensiones están establecidas en la Tabla 20. Dimensiones de losa. Juntas Longitudinales: Se considerará para las juntas longitudinales el espesor de 25 mm, la cual estará ubicada como eje de la calzada, y; entre el término de la losa del pavimento con la cuneta. (Ver detalles en planos), y deberán estar sellados con material asfáltico. Juntas Transversales: Se considerará para las juntas transversales el espesor de 6 mm, con una junta transversales de amarre

a cada 13.50 metros, con un espesor de 25 mm. (Ver detalle en los planos), y deberán estar sellados con material asfáltico.

3.3.2.3. Diseño de veredas y martillos

Se tienen veredas con un ancho de 1.20 m el espesor de vereda es de 0.10 m con uñas (Ver detalle en plano DETALLES CONSTRUCTIVOS – DT) con una resistencia del concreto $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$; en las esquinas de cada calle existen martillos con sus respectivas dimensiones las mismas que cuentan con rampas para discapacitados con ancho de 1.00 m (Ver detalle en plano de planta general), los sardineles tienen un ancho 0.15 m, con resistencia del concreto de $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Elemento	Tipo de Pavimento	Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclo vías
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
Base		Espesor compactado: $\geq 150 \text{ mm}$		
		CBR $\geq 30 \%$		CBR $\geq 60\%$
Espesor de la capa de rodadura	Asfáltico	$\geq 30 \text{ mm}$		
	Concreto de cemento Portland	$\geq 100 \text{ mm}$		
	Adoquines	$\geq 40 \text{ mm}$ (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina . de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Concreto asfáltico*			
	Concreto de cemento Portland	$f'_c \geq 175 \text{ Kg/cm}^2$ (17.5 MPa)		
	Adoquines	$f'_c \geq 320 \text{ Kg/cm}^2$ (32 MPa)		N.R. **

Figura 18. Requisitos de los pavimentos especiales

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2010) Norma CE. 010 Pavimento Urbanos

3.3.2.4. Sistema de drenaje

En el Distrito de Papaplaya las precipitaciones llegan hasta 155 mm.

La localidad de Papaplaya cuenta con sistema de drenaje pluvial ubicada en el contorno de la Plaza Principal, donde las medidas de las cunetas abiertas de concreto simple tienen una sección rectangular mínima de 0.40 m x 0.40 m, y las cunetas tapadas de concreto armado tienen la sección rectangular de 0.60 m x 0.60 m, de las cuales siguen teniendo un buen funcionamiento (eficiente), ello hace que se encuentren en perfectas condiciones.

En tal sentido, por tratarse de vías urbanas y con el objeto de proteger la estructura del pavimento, se mantendrá la sección rectangular de las cunetas abiertas de concreto simple y cunetas de concreto armado (alcantarilla de cruce), la cual tendrá la sección de 0.40 m x 0.40 m, y 0.60 m x 0.60 m, respectivamente, las mismas que irán a descargar en las cunetas existentes (cunetas en el contorno de la plaza principal) y otras en el río

Huallaga (según topografía), asimismo; otro de los factores a tener en consideración es el bombeo (lomo de pescado) en la sección del pavimento, recomendándose para este caso el 2% en tramos tangentes y peraltes máximos de 6% en tramos de curva.

3.3.3. Objetivo específico 3

El objetivo 3 describe el procedimiento necesario para elaborar los metrados y presupuesto del proyecto.

3.3.3.1. Elaboración de metrados

Para la elaboración de los metrados se realizó los cálculos ordenados de cada partida que conforman la estructura de un proyecto de infraestructura vial para pavimentos flexibles y rígidos, dichos cálculos fueron realizados en las hojas de Microsoft Excel 2013, para lo cual se emplearon los métodos descritos en el marco teórico (conteo, acotamiento, formulas, entre otros). Asimismo, se cuenta con todos los planos necesarios para realizar los metrados.

El resumen de los metrados se detalla en el Anexo C y D

3.3.3.2. Elaboración del presupuesto del Pavimento Flexible

Luego de haber realizado el diseño de pavimento y los metrados (Ver Anexo C), se procede a elaborar el presupuesto, con ello se obtendrá el costo del PF, el mismo que tendrá la estructura de un presupuesto que su modalidad de ejecución será por contrata. La herramienta utilizada para la elaboración del presupuesto fue el software S10 Presupuesto 2005.

El presupuesto se encuentra en el Anexo G

3.3.3.3. Elaboración del presupuesto del Pavimento Rígido

Luego de haber realizado el diseño de pavimento y los metrados (Ver Anexo D), se procede a elaborar el presupuesto, con ello se obtendrá el costo del PR, el mismo que tendrá la estructura de un presupuesto que su modalidad de ejecución será por contrata. La herramienta utilizada para la elaboración del presupuesto fue el software S10 Presupuesto 2005.

El presupuesto se encuentra en el anexo H

3.3.4. Objetivo específico 4

El objetivo 4 describe el procedimiento y recursos para elaborar el APU.

3.3.4.1. Elaboración del análisis de precios unitarios

Durante el proceso del desarrollo del APU, se tuvo bastante cuidado en la cantidad de recurso que son necesarios en cada partida del proyecto de infraestructura vial para PF y PR; el costo de la mano de obra está enmarcada por la tabla salarial de la revista COSTOS. La cantidad de recursos y los rendimientos nos proporciona la Cámara de Peruana de la Construcción (CAPECO).

El detalle del APU se detalla en el anexo E y F

3.3.5. Objetivo específico 5

El presente ítem se presente un cuadro comparativo entre el costo del PF y el PR.

3.3.5.1. Diferencia entre el Costo del Pavimento Flexible y Rígido

Teniendo el costo del PF y PR, se muestra en el siguiente cuadro la diferencia entre dichos costos, siendo el pavimento flexible la mejor propuesta económica.

Tabla 21

Pavimento con menor costo

		A COSTO DE PAVIMENTO FLEXIBLE		B COSTO DE PAVIMENTO RIGIDO		DIFERENCIA ENTRE COSTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y RIGIDO (B-A)
COSTO DIRECTO	S/	2,715,927.68	S/	2,820,831.94	S/	104,904.26
GASTOS GENERALES (10.02%)	S/	221,891.29	S/	237,231.97	S/	15,340.68
UTILIDAD	S/	190,114.94	S/	197,458.24	S/	7,343.30
SUB TOTAL	S/	3,127,933.91	S/	3,255,522.15	S/	127,588.24
IGV (18% ST)	S/	563,028.10	S/	585,993.99	S/	22,965.88
TOTAL PRESUPUESTO	S/	3,690,962.01	S/	3,841,516.14	S/	150,554.12

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado específico 1

4.1.1. Estudio topográfico

Tabla 22

Resultados del estudio topográfico – Relieve de las calles.

Calle	Progresivo inicio	Cota inicio (msnm)	Progresiva final	Cota final (msnm)	Pendiente (S)
Jr.	0+000.00	138.67	0+017.96	137.75	-7.83%
Tarapoto	0+017.96	137.75	0+185.64	137.26	-0.29%
	0+185.64	137.26	0+319.51	136.68	-0.49%
	0+319.51	136.68	0+466.68	136.68	0.00%
	0+466.68	136.68	0+558.38	137.78	1.31%
Jr. San Martín	0+000.00	137.54	0+083.71	137.27	-0.32%
	0+083.71	137.27	0+193.84	137.75	0.47%
	0+193.84	137.75	0+137.65	137.50	-0.06%
Jr. Lamas	0+000.00	136.51	0+267.21	137.79	0.48%
Jr. 02 de Mayo	0+000.00	137.17	0+345.23	137.92	0.22%
Pasaje 1	0+000.00	137.23	0+117.15	137.40	0.15%
Pasaje 2	0+000.00		0+086.84		
		137.39		137.75	0.42%

Fuente: Elaboración Propia

Estudio mecánico de suelos

Tabla 23

Resultados del EMS.

CAL.	UBICACIÓN JIRÓN	PROF. DE LA MUESTR A m.	RESULTADOS														
			GRANULOMETRIA				PROPIEDADES INDICES			HUM. NAT. %	PROCTOR		CBR		CLASF SUCS	CLASF. AASHTO	
			M. #4	M. #10 %	M. #40 %	M. #200 %	LL %	L.P. %	I.P. %		O.CH. %	M.D.S. Gr/cm ³	1° 95%	2° 100%			
C-01	JR. TARAPOTO PASAJE 01	CON 0.20-1.50	100.00	100.00	99.72	93.94	30.63	20.63	10.00	25.77	14.20	1.813	6.60	10.00	CL	A-4(8)	
C-02	JR. SAN MARTIN 02 DE MAYO	CON JR. 0.20-1.50	100.00	99.99	99.74	93.97	30.66	20.65	10.01	25.17					CL	A-4(8)	
C-03	JR. TARAPOTO DE MAYO	CON JR. 02 0.20-1.50	100.00	99.98	99.70	93.96	30.64	20.64	10.00	24.29					CL	A-4(8)	
C-04	JR. HUALLAGA DE MAYO	CON JR. 02 0.20-1.50	100.00	100.00	99.72	94.01	30.69	20.66	10.03	24.82	13.20	1.836	7.70	15.40	CL	A-4(8)	
C-05	JR. TARAPOTO LAMAS	CON JR. 0.20-1.50	100.00	99.99	99.40	93.91	30.60	20.60	10.00	23.95					CL	A-4(8)	
C-06	JR. SAN MARTÍN LAMAS	CON JR. 0.20-1.50	100.00	100.00	99.78	93.80	30.68	20.68	10.00	24.17					CL	A-4(8)	
C-07	JR. TARAPOTO SARGENTO LORES	CON JR. 0.20-1.50	100.00	99.99	99.77	93.94	30.63	20.64	9.99	21.10					CL	A-4(8)	

Fuente: Elaboración Propia

Discusión de resultados

Luego de haber realizado los cálculos y análisis necesarios para los estudios básicos, se tienen las siguientes discusiones:

Topografía

El relieve del terreno no muestra una gran pendiente, ya que las cotas están entre 136.40 msnm a 138 msnm detallados en el Plano Topográfico, a continuación, se muestran las pendientes de cada jirón que se encuentra dentro del proyecto:

- El tramo del Jr. Tarapoto presenta una ligera inclinación del terreno con una pendiente máxima de 0.47% y la mínima de -0.32%.
- El tramo del Jr. Lamas presenta un relieve del terreno plano, el único valor de la pendiente es de 0.48%
- El tramo del Jr. 02 de Mayo presenta un relieve del terreno plano, el único valor de la pendiente es de 0.22%
- El tramo del Pasaje 1 presenta un relieve del terreno plano, el único valor de la pendiente es de 0.15%
- El tramo del Pasaje 2 presenta un relieve del terreno plano, el único valor de la pendiente es de 0.42%

Mecánica de suelos

- Con los resultados obtenidos del EMS se determina que la composición del suelo de fundación es arcilla inorgánica de plasticidad baja a mediana y en arcilla gravosas (CL), teniendo un CBR promedio de 7.15%, resultado que indica que la sub rasante es regular, y será utilizado para el diseño de PF y PR.

4.2. Resultado específico 2

4.2.1. Espesor del pavimento flexible

Tabla 24

Resultado del diseño de PF

Alternativa	Número estructural requerido (SNreq)	Número estructural resultante (SNresul)	Espesor de pavimento (m)	Espesor de base (m)	Espesor de sub base (m)
1	2.08	2.33	0.05	0.15	0.15

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Espesor del pavimento rígido

Tabla 25

Resultado del diseño de PR

Estructuración del pavimento rígido	
Espesor de losa requerido (m)	0.15
Espesor de subbase (m)	0.15
Dimensiones de losas (m)	3.60 x 4.50
Juntas longitudinales (mm)	25.00
Juntas transversales (mm)	6.00
Juntas de amarre transversales (mm)	25.00 (1 @ 13.50)

Fuente: Elaboración Propia

Discusión de resultados

Luego de haber realizado los cálculos necesarios para el diseño de pavimento, se tienen las siguientes discusiones:

Espesor de pavimento flexible.

- Se obtuvo un IMD de 38 veh/día, número acumulado de EE de 133,035.37, para un periodo de diseño de 20 años, con una tasa de crecimiento de 2.60% tránsito liviano, y 25.80% crecimiento acumulado, la tasa de crecimiento de 6.40% tránsito pesado, y 38.41% crecimiento acumulado, estos datos fueron de mucha importancia para el diseño del PF:

- ✓ Se obtuvo como resultado el espesor de 0.05 m para la carpeta asfáltica, 0.15 m de base, 0.15 m de sub base; el valor del número estructural es 2.33 siendo mayor que el requerido 2.08, siendo estos valores aceptados para los espesores mínimos de las capas que conforman el PF, en función a los valores mínimos según la Norma CE.010 Pavimentos Urbanos.

Espesor de pavimento rígido.

- Se obtuvo un IMD de 38 veh/día, número acumulado de EE de 135,444.99, para un periodo de diseño de 20 años, con una tasa de crecimiento de 2.60% tránsito liviano, y 25.80% crecimiento acumulado, la tasa de crecimiento de 6.40% tránsito pesado, y 38.41% crecimiento acumulado, estos datos fueron de mucha importancia para el diseño del PR:

- ✓ Se obtuvo como resultado el espesor de 0.15 m para el PR, 0.15 m de sub base; el valor del espesor requerido es de 4.369, siendo estos valores aceptados para los

espesores mínimos de las capas que conforman el PR, en función a los valores mínimos según la Norma CE.010 Pavimentos Urbanos. Las losas tendrán 4.50 m de longitud y 3.60 m de ancho y las juntas longitudinales tendrán el espesor de 25 mm la cual estará ubicada como eje de la calzada, y; entre el término de la losa del pavimento con la cuneta, las juntas transversales el espesor de 6 mm, con una junta transversales de amarre a cada 13.50 metros, con un espesor de 25 mm y deberán estar sellados con material asfáltico.

4.3. Resultado específico 3

4.3.1. Metrados

- **Pavimento Flexible**

Los cálculos realizados para la elaboración de los metrados del PF, se encuentran en el Anexo C.

- **Pavimento Rígido**

Los cálculos realizados para la elaboración de los metrados del PR, se encuentran en el Anexo D.

4.3.2. Estructura del Costo de Pavimento Flexible

Tabla 26

Estructura de Presupuesto de PF

Estructura de Presupuesto	
Costo directo	2,715,927.68
Gastos generales (7.97% CD)	221,891.29
Utilidad (7% CD)	190,114.94
Sub Total	3,127,933.91
IGV (18% ST)	563,028.10
TOTAL DE PRESUPUESTO (S/)	3,690,962.01

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3. Estructura del Costo de Pavimento Rígido

Tabla 27

Estructura de Presupuesto de PR

Estructura de Presupuesto	
Costo directo	2,820,831.94
Gastos generales (8.41% CD)	237,231.97
Utilidad (7% CD)	197,458.24
Sub Total	3,255,522.15
IGV (18% ST)	585,993.99
TOTAL DE PRESUPUESTO (S/)	3,841,516.14

Fuente: Elaboración Propia

Discusión de resultados

Luego de haber realizado los cálculos necesarios para el costo para el diseño de pavimento, se tienen las siguientes discusiones:

Costo de Pavimento Flexible

- De acuerdo a la Tabla 26, se obtuvo un costo de S/ 2,715,927.68 soles por el costo directo, un costo de S/ 221,891.29 soles de los gastos generales, y un costo de S/ 190,114.94 soles de utilidad, haciendo un costo total del PF de S/ **3,690,962.01 (Tres millones seiscientos noventa mil novecientos sesenta y dos con 01/100 soles)** incluido el 18% de IGV

Costo de Pavimento Rígido

- De acuerdo a la Tabla 27, se obtuvo un costo de S/ 2,820,831.94 soles por el costo directo, un costo de S/ 237,231.87 soles de los gastos generales, y un costo de S/ 197,458.24 soles de utilidad, haciendo un costo total del PR de S/ **3,841,516.14 (Tres millones ochocientos cuarenta y un mil quinientos dieciséis con 14/100 soles)** incluido el 18% de IGV

4.4. Resultado específico 4

4.4.1. Análisis de precios unitarios

- **Pavimento Flexible**

El APU se encuentra en el Anexo E.

- **Pavimento Rígido**

El APU se encuentra en el Anexo F.

4.5. Resultado específico 5

- De todo lo desarrollado, para la elección del tipo de pavimento al mínimo costo, se eligió como la mejor propuesta el costo del pavimento flexible.

CONCLUSIONES

Se concluye que:

- En esta tesis se propuso el diseño geométrico y estructural del PF y PR por el método AASHTO 93, donde; el PF diseñado se obtuvo los espesores compuestos por 0.05 m de carpeta asfáltica, 0.15 m de base y 0.15 m de sub base, y para el PR se obtuvo los espesores que está compuesta por 0.15 m de concreto hidráulico y 0.15 m de sub base.
- Se desarrolló el estudio y análisis de suelo a través de siete (07) calicatas, obteniendo como resultado un CBR promedio 7.15 % al 95% de compactación, significando que es una sub rasante regular, por lo cual no existe la necesidad de realizar un mejoramiento a la sub rasante.
- La determinación de los volúmenes de tránsito desarrollados en la zona de estudio presenta un Índice Medio Diario Anual de 38 vehículo por día. Teniendo como resultado un ESAL de Diseño de: 133,035.37 Número de Ejes Equivalentes para PF, y un ESAL de Diseño de 135,444.99 Número de Ejes Equivalentes para PR, por lo tanto, se considera como calles urbanas de bajo volumen de tránsito.
- Los metrados fueron desarrollados con unidades según la Norma Técnica – Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas. El costo total del PF es de S/ 3, 690,962.01 (Tres millones seiscientos noventa mil novecientos sesenta y dos con 01/100 soles); y el costo total del PR es de S/ 3, 841,516.14 (Tres millones ochocientos cuarenta y un mil quinientos dieciséis con 14/100 soles).
- Se desarrolló el análisis de precios unitarios para el PF y PR, de las cuales está compuestas por tres recursos; costo mano de obra, costo de materiales, y costo de equipos.
- Con el desarrollo y resultados de la presente tesis se obtuvo que la mejor alternativa del tipo de sistema de pavimento al mínimo costo es el PF.

RECOMENDACIONES

- La presente tesis tiene resultados de diseño y costos de pavimentos, se recomienda que se tenga en cuenta las fases de construcción (proceso constructivo), control de calidad, materiales, equipos, operación y mantenimiento, para que así pueda ser sostenible.
- Se recomienda realizar el diseño de PF y PR por otros métodos, ello servirá para evaluar y comparar el comportamiento del mismo.
- Se bien es cierto que la mejor propuesta económica es el PF, se debe tomar en cuenta el costo del mantenimiento que dicho pavimento implica.

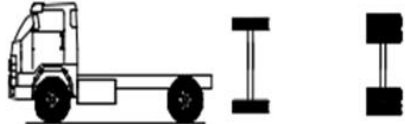
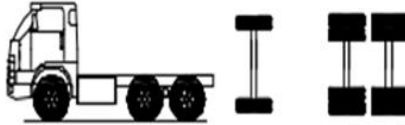
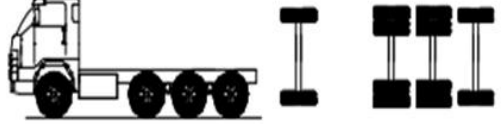
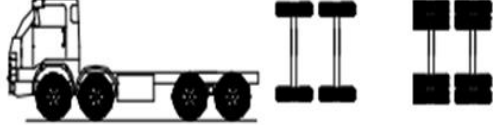
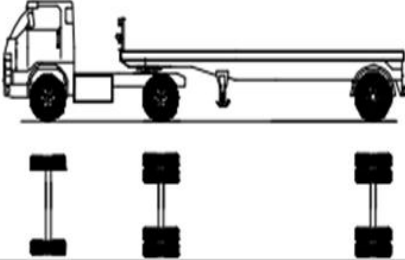
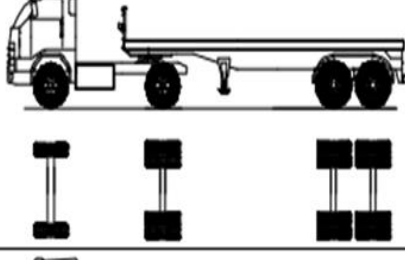
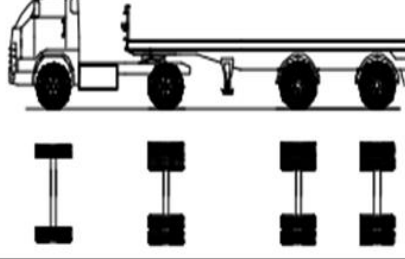
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

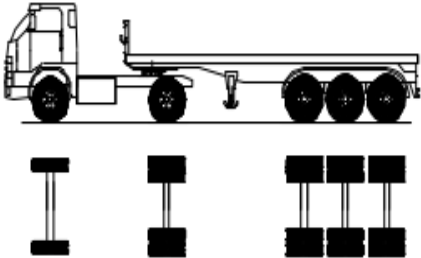
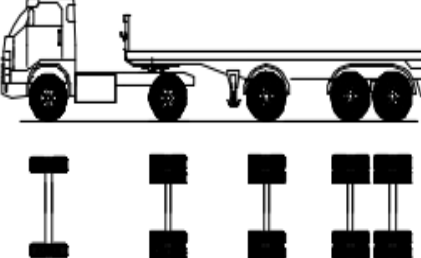
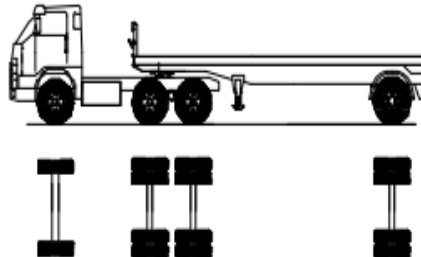
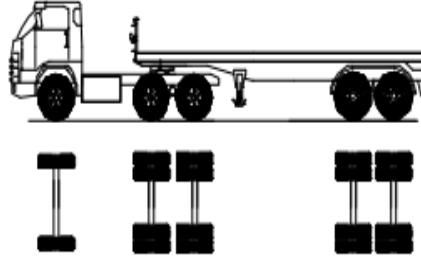
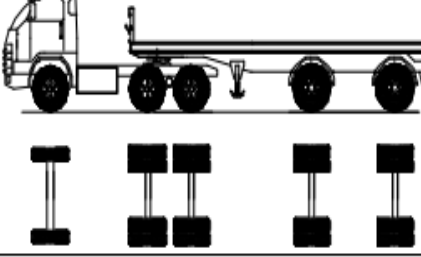
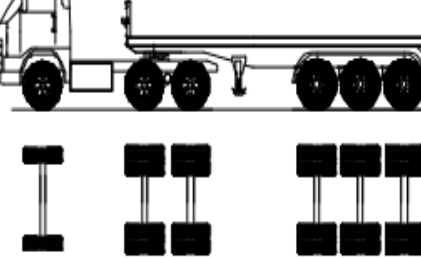
- Coronado Iturbide, J., (2002), *Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014). *Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Perú*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016). *Manual del Conductor, Perú*.
- Reglamento Nacional de Vehículos-MTC, (2003), Perú.
- MONTEJO FONSECA, Alfonso. (2008) *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. Fundamentos, estudios básicos y diseño. Tomo I. (3 era.ed.) Colombia.: Universidad Católica de Colombia*.
- Reglamento Nacional del Edificaciones (2010), *NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS*
- Cabanillas Pedro (2009), *Estudio comparativo entre pavimentación rígida – losa de concreto y pavimentación flexible en las calles 25 y 42 – Municipio Libertad – Estado Mérida*
- Pinedo, F. (2000). *Tumbes, Pavimentación de Calles con Tratamiento Superficial Bicapa*
- CLAUDET MARIN, C. (2002). *Costos y Presupuestos Aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas. Lima*.
- Diez Alvarado, M. & Navarro Vargas, J., (2008), *Estudio Geotécnico con Fines de Cimentación Y Pavimentación en Zonas De Expansión Urbana en Lurín (Tesis para optar el Título Profesional). UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, LIMA*.
- Salas, S. (2010) *Análisis de Costos y Presupuestos de la Obra: Clínica Martín Elorza - Calzada (Informe de Ingeniería), Tarapoto - Perú - Universidad Nacional de San Martín, 2010*

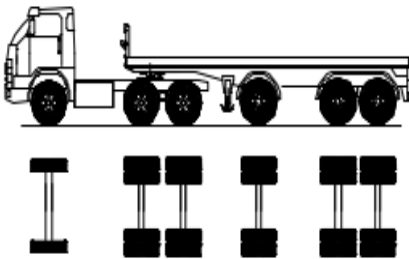
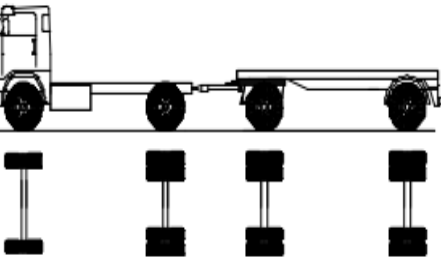
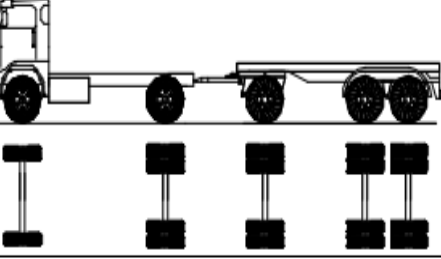
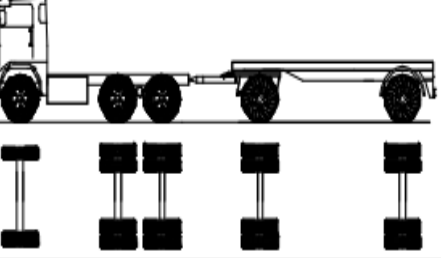
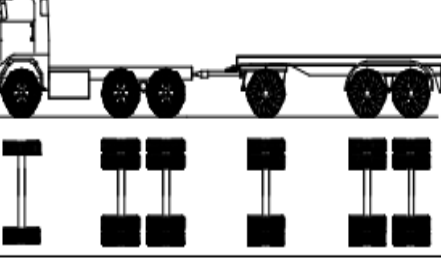
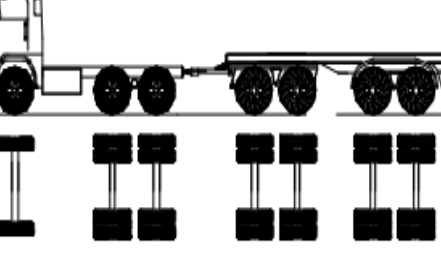
- Escobar Bellido, L., & Huincho Ochoa, J., (2017), *“Diseño de Pavimento Flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica”* (Tesis para optar el Título Profesional). Huancavelica.
- Chumbe Ydrogo, B.L., & Rojas Berru, J.L., (2018), *“Propuesta de Diseño de Pavimentos y Obras de Drenaje Pluvial en la Reconstrucción de jirones y/o pasajes (Jr. Francisco Bolognesi Cda. 10 – 17, Jr. Perú Cda. 04 – 15, Jr. España Cda. 09 – 13.....), principales vías de acceso al sector Partido Alto y la Hoyada, distrito de Tarapoto, provincia y región de San Martín”* (Tesis para optar el Título Profesional). UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN, TARAPOTO.
- Villanueva Pineda, A.T., (2020), *“Estudio de mecánica de suelos y diseño de pavimento de la plaza de armas y calles adyacentes del distrito de San Rafael - provincia de Bellavista - región San Martín”* (Tesis para optar el Título Profesional). UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN, TARAPOTO.

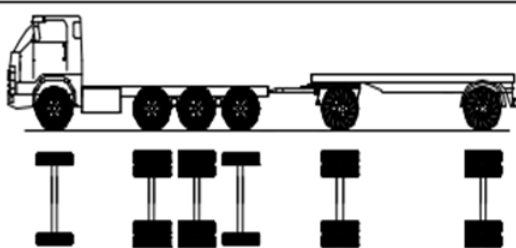
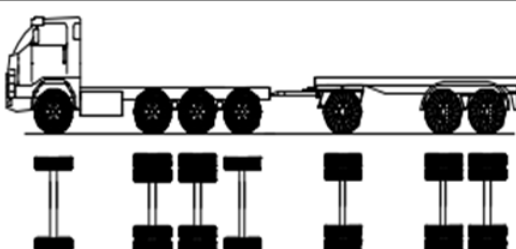
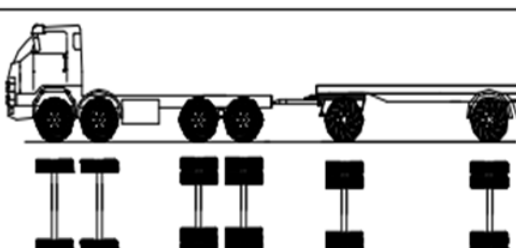
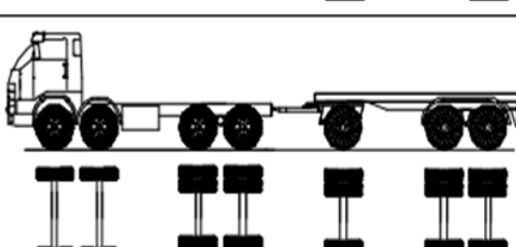
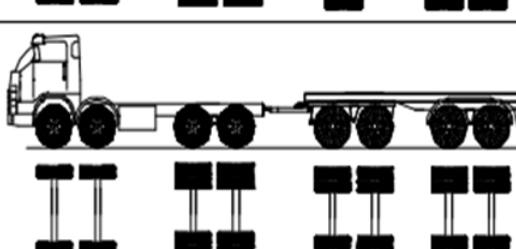
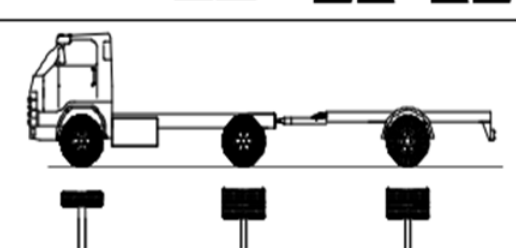
ANEXOS

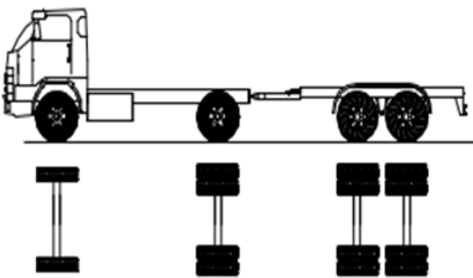
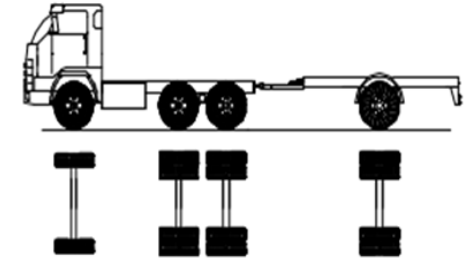
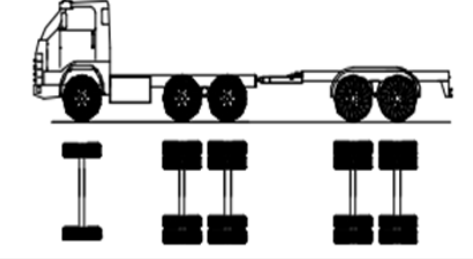
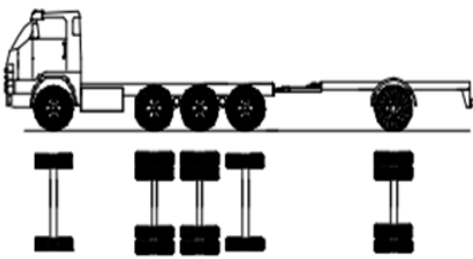
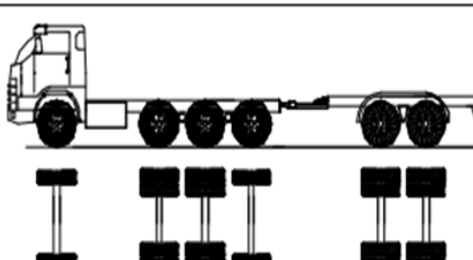
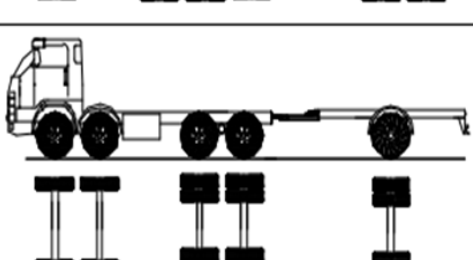
Anexo A:
Pesos y medidas máximas permitidas.

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º		4º
C2		12,30	7	11	---	---	---	18
C3		13,20	7	18	---	---	---	25
C4		13,20	7	23 ⁽¹⁾	---	---	---	30
8x4		13,20	7+7 ⁽⁵⁾	18	---	---	---	32
T2S1		20,50	7	11	11	---	---	29
T2S2		20,50	7	11	18	---	---	36
T2Se2		20,50	7	11	11	11	---	40

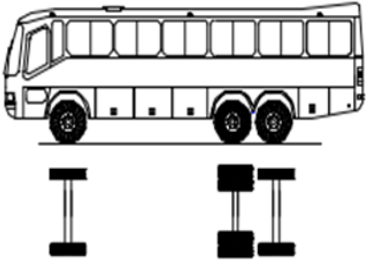
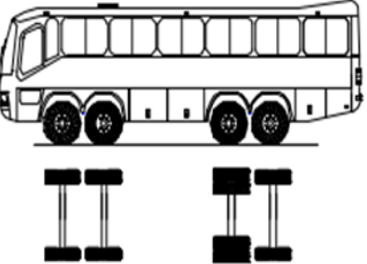
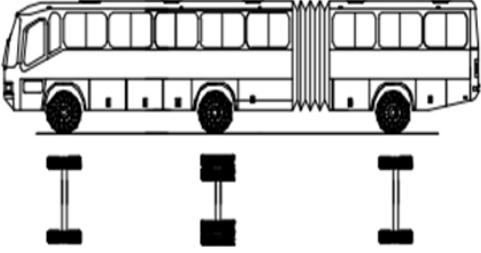
Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1°	2°	3°		4°
T2S3		20,50	7	11	25	---	---	43
T2Se3		20,50	7	11	11 ⁽⁴⁾	18	---	47
T3S1		20,50	7	18	11	---	---	36
T3S2		20,50	7	18	18	---	---	43
T3Se2		20,50	7	18	11	11	---	47
T3S3		20,50	7	18	25	---	---	48 ⁽²⁾

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º		4º
T3Se3		20,50	7	18	11 ⁽⁴⁾	18	---	48 ⁽²⁾
C2R2		23,00	7	11	11	11	---	40
C2R3		23,00	7	11	11	18	---	47
C3R2		23,00	7	18	11	11	---	47
C3R3		23,00	7	18	11	18	---	48 ⁽²⁾
C3R4		23,00	7	18	18	18	---	48 ⁽²⁾

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º		4º
C4R2		23,00	7	23 ⁽¹⁾	11	11	---	48 ⁽²⁾
C4R3		23,00	7	23 ⁽¹⁾	11	18	---	48 ⁽²⁾
8x4R2		23,00	7+7 ⁽⁵⁾	18	11	11	---	48 ⁽²⁾
8x4R3		23,00	7+7 ⁽⁵⁾	18	11	18	---	48 ⁽²⁾
8x4R4		23,00	7+7 ⁽⁵⁾	18	18	18	---	48 ⁽²⁾
C2RB1		20,50	7	11	11	---	---	29

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1°	2°	3°		4°
C2RB2		20,50	7	11	18	---	---	36
C3RB1		20,50	7	18	11	---	---	36
C3RB2		20,50	7	18	18	---	---	43
C4RB1		20,50	7	23 ⁽¹⁾	11	---	---	41
C4RB2		20,50	7	23 ⁽¹⁾	18	---	---	48
8x4 RB1		20,50	7+7 ⁽⁵⁾	18	11	---	---	43

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1°	2°	3°		4°
8x4 RB2		20,50	7+7 ⁽⁵⁾	18	18	---	---	48 ⁽²⁾
T3S2 S2		23,00	7	18	18	18	---	48 ⁽²⁾
T3Se2 Se2		23,00	7	18	11 + 11 ⁽³⁾	11 + 11 ⁽³⁾	---	48 ⁽²⁾
T3S2 S1S2		23,00	7	18	18	11	18	48 ⁽²⁾
T3Se2 S1Se2		23,00	7	18	11 + 11 ⁽³⁾	11	11 + 11 ⁽³⁾	48 ⁽²⁾
B2		13,20	7	11	---	---	---	18

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º		4º
B3-1		14,00	7	16	---	---	---	23
B4-1		15,00	7+7 ⁽⁵⁾	16	---	---	---	30
BA-1		18,30	7	11	7	---	---	25

Anexo B:
Pesos y medidas máximas permitidas.

Conjunto de eje(s)	Nomenclatura	Simbología	Nº de Neumáticos	GRAFICO	Peso máximo por eje(s) (t)
Simple	1RS		02		7
Simple	1RD		04		11
Doble	1RS+1RD		06		16
Doble	2RS		04		12
Doble	2RD		08		18
Triple	3RS		06		16
Triple	1RS+2RD		10		23
Triple	3RD		12		25
Doble Separado	1RD+1RD		08		11+11

Nota:

RS : Rodada simple

RD : Rodada doble

Anexo C:

Resumen de metrados de PF.

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTO FLEXIBLE			
Proyecto :	"ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN		
Ubicación:	PAPAPLAYA - TARAPOTO - SAN MARTIN		
PARTIDA		Und.	TOTAL
01 OBRAS PROVISIONALES			
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60X8.50 m	Und.	1.00
01.02	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO PARA OBRA	Mes	4.00
02 OBRAS PRELIMINARES			
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	Est.	1.00
03 PAVIMENTO FLEXIBLE			
03.01 OBRAS PRELIMINARES			
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	11,654.45
03.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	11,654.45
03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
03.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMUN	M3	3,025.09
03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE (D=5KM)	M3	3,781.36
03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	M2	11,654.45
03.03 PAVIMENTO			
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15 M	M2	11,654.45
03.03.02	BASE GRANULAR E=0.15 M	M2	11,654.45
03.03.03	IMPRIMACION	M2	11,654.45
03.03.05	CARPETA ASFALTICA E=0.5M	M2	11,654.45
03.04 SEÑALIZACION			
03.04.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS VERTICALES	UND	21.00
03.04.02	MARCAS RETROREFLECTIVAS EN EL PAVIMENTO	M2	576.74
03.05 VARIOS			
03.05.01	NIVELACION DE TAPA DE BUZONES	Und	12.00
04 BERMAS DE CONCRETO			
04.01 OBRAS PRELIMINARES			
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	319.12
04.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	319.12
04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN BERMAS	M3	96.00
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	M3	120.00
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN BERMAS	M2	319.12
04.03 CONCRETO			
04.03.01	BASE GRANULAR EN BERMAS E=0.10M	M2	31.91
04.03.02	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA BERMAS	M3	47.88
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BERMAS	M2	47.02
04.03.04	JUNTA DE DILATACION EN BERMAS	M	91.15
05 VEREDAS, MARTILLOS Y ACCESOS			
05.01 VEREDAS DE CONCRETO			
05.01.01 OBRAS PRELIMINARES			
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1,586.36
05.01.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,586.36
05.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL EN VEREDAS	M3	369.81
05.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	M3	71.38
05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	M3	390.88
05.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN VEREDAS	M2	1,586.36
05.01.03 CONCRETO			
05.01.03.01	MATERIAL GRANULAR E=0.05M	M2	1,586.36
05.01.03.02	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA VEREDAS INCL. BRUÑADO	M3	208.24
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	M2	297.59
05.01.03.04	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS	M	572.87
05.01.04 VARIOS			
05.01.04.01	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DE AGUA	Und	95.00
05.01.04.02	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE	Und	95.00
05.02 RAMPAS Y MARTILLOS			
05.02.01 OBRAS PRELIMINARES			
05.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	679.13
05.02.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	679.13

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTO FLEXIBLE				
Proyecto :	"ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN			
Ubicación:	PAPAPLAYA - TARAPOTO - SAN MARTIN			
PARTIDA			Und.	TOTAL
05.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN RAMPAS Y MARTILLOS	M3		67.92
05.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	M3		84.92
05.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN RAMPAS Y MARTILLOS	M2		679.13
05.02.03 CONCRETO				
05.02.03.01	MATERIAL GRANULAR E=0.05M	M2		679.13
05.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA RAMPAS Y MARTILLOS, INC. BRUÑADO	M3		128.19
05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS Y MARTILLOS	M2		100.47
06 DRENAJE				
06.01 DRENAJE (0.40x0.40)				
06.01.01 OBRAS PRELIMINARES				
06.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2		556.62
06.01.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2		556.62
06.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3		231.79
06.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	M3		18.44
06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE MANUAL	M3		271.30
06.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE	M2		556.62
06.01.03 CONCRETO				
06.01.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3		270.35
06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	M2		1,749.37
06.01.03.03	JUNTA DE DILATAACION EN CUNETAS	M		503.61
06.02 DRENAJE (0.60x0.60)				
06.02.01 OBRAS PRELIMINARES				
06.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2		945.41
06.02.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2		945.41
06.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3		966.07
06.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE MANUAL	M3		1,207.58
06.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE	M2		945.41
06.02.03 CONCRETO				
06.02.03.01	SOLADO, CONCRETO F'C=100 KG/CM2	M2		945.41
06.02.03.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN DRENAJE	M3		472.69
06.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DRENAJE	M2		3,781.62
06.02.03.04	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 EN DRENAJE	KG		29,546.29
06.02.03.05	JUNTA DE DILACION EN DRENAJE	M		945.41
07 SARDINELES Y MURO DE CONFINAMIENTO				
07.01 OBRAS PRELIMINARES				
07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2		147.89
07.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2		147.89
07.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3		194.14
07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	M3		17.44
07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	M3		225.24
07.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN SARDINEL	M2		147.89
07.03 CONCRETO				
07.03.01	SOLADO, CONCRETO F'C=100 KG/CM2	M2		147.89
07.03.02	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA SARDINEL	M3		81.79
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL	M2		492.88
07.03.04	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 EN SARDINELES	KG		2,443.38
07.03.05	JUNTA DE DILATAACION EN SARDINEL	M		67.48
08 AREAS VERDES				
08.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
08.01.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3		166.70
08.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3		10.46
08.01.03	MATERIAL DE PRESTAMO PARA AREAS VERDES	M3		197.92
09 VARIOS				
09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2		27,585.31
09.02	PLACA RECORDATORIA	UND		1.00

Anexo D:
Resumen de metrados de PR

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTO RIGIDO					
Proyecto :	"ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN				
Ubicación:	PAPAPLAYA - TARAPOTO - SAN MARTIN				
PARTIDA				Und.	TOTAL
01 OBRAS PROVISIONALES					
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60X8.50 m		Und.	1.00	
01.02	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO PARA OBRA		Mes	4.00	
02 OBRAS PRELIMINARES					
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS		Est.	1.00	
03 PAVIMENTO RIGIDO					
03.01 OBRAS PRELIMINARES					
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		M2	11,654.45	
03.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO		M2	11,654.45	
03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMUN		M3	3,025.09	
03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE (D=5KM)		M3	3,781.36	
03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE		M2	11,654.45	
03.03 MATERIAL SELECCIONADO					
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15 M		M2	11,654.45	
03.04 SUPERFICIE DE RODADURA					
03.04.01	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN PAVIMENTO RIGIDO E=0.15 m		M3	1,748.17	
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO		M2	1,471.12	
03.04.03	CURADO DE CONCRETO EN PAVIMENTO RIGIDO		M2	11,654.45	
03.04.04	JUNTAS DE DILATACIÓN EN PAVIMENTO RIGIDO E= 1"		M	8,899.44	
03.05 SEÑALIZACION					
03.04.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS VERTICALES		UND	21.00	
03.04.02	MARCAS RETROREFLECTIVAS EN EL PAVIMENTO		M2	576.74	
03.06 VARIOS					
03.05.01	NIVELACION DE TAPA DE BUZONES		Und	12.00	
04 BERMAS DE CONCRETO					
04.01 OBRAS PRELIMINARES					
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		M2	319.12	
04.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO		M2	319.12	
04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN BERMAS		M3	96.00	
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL		M3	120.00	
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN BERMAS		M2	319.12	
04.03 CONCRETO					
04.03.01	BASE GRANULAR EN BERMAS E=0.10M		M2	31.91	
04.03.02	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA BERMAS		M3	47.88	
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BERMAS		M2	47.02	
04.03.04	JUNTA DE DILATACION EN BERMAS		M	91.15	
05 VEREDAS, MARTILLOS Y ACCESOS					
05.01 VEREDAS DE CONCRETO					
05.01.01 OBRAS PRELIMINARES					
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		M2	1,586.36	
05.01.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO		M2	1,586.36	
05.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL EN VEREDAS		M3	369.81	
05.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA		M3	71.38	
05.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL		M3	390.88	
05.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN VEREDAS		M2	1,586.36	
05.01.03 CONCRETO					
05.01.03.01	MATERIAL GRANULAR E=0.05M		M2	1,586.36	
05.01.03.02	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA VEREDAS INCL. BRUÑADO		M3	208.24	
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS		M2	297.59	
05.01.03.04	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS		M	572.87	
05.01.04 VARIOS					
05.01.04.01	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DE AGUA		Und	95.00	
05.01.04.02	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE		Und	95.00	
05.02 RAMPAS Y MARTILLOS					
05.02.01 OBRAS PRELIMINARES					
05.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		M2	679.13	
05.02.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO		M2	679.13	

RESUMEN DE METRADOS - PAVIMENTO RIGIDO			
Proyecto :	"ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN		
Ubicación:	PAPAPLAYA - TARAPOTO - SAN MARTIN		
05.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN RAMPAS Y MARTILLOS	M3	67.92
05.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	M3	84.92
05.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN RAMPAS Y MARTILLOS	M2	679.13
05.02.03 CONCRETO			
05.02.03.01	MATERIAL GRANULAR E=0.05M	M2	679.13
05.02.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA RAMPAS Y MARTILLOS, INC. BRUÑADO	M3	128.19
05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS Y MARTILLOS	M2	100.47
06 DRENAJE			
06.01 DRENAJE (0.40x0.40)			
06.01.01 OBRAS PRELIMINARES			
06.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	556.62
06.01.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	556.62
06.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	231.79
06.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	M3	18.44
06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE MANUAL	M3	271.30
06.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE	M2	556.62
06.01.03 CONCRETO			
06.01.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3	270.35
06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	M2	1,749.37
06.01.03.03	JUNTA DE DILATAION EN CUNETAS	M	503.61
06.02 DRENAJE (0.60x0.60)			
06.02.01 OBRAS PRELIMINARES			
06.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	945.41
06.02.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	945.41
06.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	966.07
06.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE MANUAL	M3	1,207.58
06.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE	M2	945.41
06.02.03 CONCRETO			
06.02.03.01	SOLADO, CONCRETO F'C=140KG/CM2	M2	945.41
06.02.03.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN DRENAJE	M3	472.69
06.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DRENAJE	M2	3,781.62
06.02.03.04	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 EN DRENAJE	KG	29,546.29
06.02.03.05	JUNTA DE DILACION EN DRENAJE	M	945.41
07 SARDINELES Y MURO DE CONFINAMIENTO			
07.01 OBRAS PRELIMINARES			
07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	147.89
07.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	147.89
07.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	194.14
07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	M3	17.44
07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	M3	225.24
07.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN SARDINEL	M2	147.89
07.03 CONCRETO			
07.03.01	SOLADO, CONCRETO F'C=140KG/CM2	M2	147.89
07.03.02	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA SARDINEL	M3	81.79
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL	M2	492.88
07.03.04	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 EN SARDINELES	KG	2,443.38
07.03.05	JUNTA DE DILATAION EN SARDINEL	M	67.48
08 AREAS VERDES			
08.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
08.01.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	166.70
08.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	10.46
08.01.03	MATERIAL DE PRESTAMO PARA AREAS VERDES	M3	197.92
09 VARIOS			
09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	27,585.31
09.02	PLACA RECORDATORIA	UND	1.00

Anexo E:
Análisis de precios unitarios de PF

810

Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					Fecha presupuesto	01/07/2021
Período	01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60x8.50m						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			801.65	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	0.1000	0.8000	24.22	19.38
0147010004	PEON			hh	1.0000	8.0000	17.28	138.24
								157.62
	Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			kg		1.0000	4.15	4.15
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bis		0.3000	25.00	7.50
0230760075	IMPRESOS DE INFORMACION EN BANNER 13 ONZ (GIGANTOGRAFIAS)			und		1.0000	450.00	450.00
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)			m3		0.2500	90.00	22.50
0239020071	COLA SINTETICA			gal		0.5000	40.00	20.00
0239050000	AGUA			m3		0.1000	1.50	0.15
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO			p2		30.0000	4.50	135.00
								639.30
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	157.62	4.73
								4.73
Período	01.02	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO PARA OBRA						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			700.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0239010102	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO			mes		1.0000	700.00	700.00
								700.00
Período	02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS						
Rendimiento	est/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : est			5,460.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Equipos							
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton			hm	1.0000	2.0000	180.00	360.00
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3			hm	2.0000	4.0000	200.00	800.00
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3			hm	2.0000	4.0000	150.00	600.00
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP			hm	2.0000	4.0000	220.00	880.00
0349250003	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 69 HP			hm	1.0000	2.0000	530.00	1,060.00
0349330002	CAMION SEMITRAYLER 6 X 4 330 HP 40 ton			hm	4.0000	8.0000	220.00	1,760.00
								5,460.00
Período	03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2			0.81	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
								0.77
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		5.0000	0.77	0.04
								0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0408001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 01/07/2021

Partida	03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2			1.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
014701004	PEON		hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
	Materiales						
020201007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.0400	4.20	0.17
0229060001	YESO		kg		0.0500	0.80	0.04
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		m ²		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0025	41.00	0.10
	Equipos						
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS		hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA		hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
							0.80
Partida	03.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMUN					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m3			6.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0250	19.12	0.48
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0250	17.28	0.43
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.91	0.03
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0250	220.00	5.50
							5.53
Partida	03.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE (D=5KM)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3			10.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0178	19.12	0.34
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0178	17.28	0.31
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.65	0.02
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3		hm	2.0000	0.0356	180.00	6.41
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	1.0000	0.0178	200.00	3.56
							9.99

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto	01/07/2021

Partida	03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE
---------	----------	---------------------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,300.0000	EQ. 2,300.0000	Costo unitario directo por : m2	1.97
-------------	--------	----------------	----------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0035	24.22	0.08
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0070	17.28	0.12
						0.20
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.20	0.01
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0035	110.00	0.39
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0035	180.00	0.63
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0035	210.00	0.74
						1.77

Partida	03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15M
---------	----------	---------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2	17.97
-------------	--------	----------------	----------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0032	24.22	0.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0032	19.12	0.06
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0128	17.28	0.22
						0.36
Materiales						
0205010043	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE(Puesto en Obra)	m3		0.2000	80.00	16.00
						16.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.36	0.01
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0032	110.00	0.35
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0032	180.00	0.58
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0032	210.00	0.67
						1.61

Partida	03.03.02	BASE GRANULAR E=0.15M
---------	----------	-----------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2	19.47
-------------	--------	----------------	----------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	24.22	0.10
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	19.12	0.08
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0160	17.28	0.28
						0.46
Materiales						
0205010036	MATERIAL GRANULAR PARA BASE (Puesto en obra)	m3		0.2000	85.00	17.00
						17.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0040	110.00	0.44
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0040	180.00	0.72
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0040	210.00	0.84
						2.01

310

Página : 4

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	040001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto	01/07/2021

Paríado	03.03.03	IMPRIMACION					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2			7.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0032	24.22	0.08
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0032	19.12	0.06
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.0192	17.28	0.33
0.47							
Materiales							
0213000024	ASFALTO DILUIDO MC-30		gal		0.3500	18.50	6.48
6.48							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.47	0.01
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD		hm	1.0000	0.0032	120.00	0.38
0349310003	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gal		hm	1.0000	0.0032	150.00	0.48
0.87							

Paríado	03.03.04	GARPETA ASFALTICA 0.05M					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2			56.02
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	6.0000	0.0400	24.22	0.97
0147010003	OFICIAL		hh	4.0000	0.0267	19.12	0.51
0147010004	PEON		hh	10.0000	0.0667	17.28	1.15
2.63							
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.0300	75.00	2.25
0205010041	ARENA TRITURADA, PUESTO EN OBRA - RIO HUALLAGA		m3		0.0260	70.00	1.82
0205010042	ARENA ZARANDEADA DE CUMBAZA		m3		0.0260	65.00	1.69
0213000007	ASFALTO SOLIDO DE PAVIMENTO PEN 60/70-85/100		gal		1.7850	16.90	30.17
0213010006	ADITIVO PARA ASFALTO		kg		0.0560	35.00	1.96
0253000003	PETROLEO DIESEL B5		gal		0.1300	11.50	1.50
0253000004	PETROLEO INDUSTRIAL N°6		gal		0.1800	11.00	1.98
41.37							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.63	0.08
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3		hm	1.0000	0.0067	180.00	1.21
0348020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM		hm	1.0000	0.0067	140.00	0.94
0349030018	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 ton		hm	1.0000	0.0067	220.00	1.47
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10hm ton		hm	1.0000	0.0067	210.00	1.41
0348040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	1.0000	0.0067	200.00	1.34
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	1.0000	0.0067	150.00	1.01
0349250003	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 89 HP		hm	1.0000	0.0067	230.00	1.54
0349260006	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE		hm	1.0000	0.0067	450.00	3.02
12.02							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					Fecha presupuesto	01/07/2021
Partida	03.04.01	SENALES REGLAMENTARIAS VERTICALES						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.2500	EQ. 1.2500	Costo unitario directo por : und			365.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales							
0239900111	SEÑALES VERTICAL REGLAMENTARIA (INC. INSTALACION)		und		1.0000	365.00	365.00 365.00	
Partida	03.04.02	MARGAS RETROREFLECTIVAS EN EL PAVIMENTO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			27.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	24.22	1.29	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.1067	19.12	2.04	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.0267	17.28	0.46 3.79	
	Materiales							
0253050013	DISOLVENTES PARA PINTURA DE TRAFICO		gal		0.1000	37.08	3.71	
0254450001	PINTURA PARA TRAFICO AMARILLA		gal		0.0800	50.68	4.05	
0254450002	PINTURA PARA TRAFICO BLANCA		gal		0.0800	73.95	5.92 13.68	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.79	0.11	
0337900071	PULVERIZADOR PARA PINTAR		und		0.0020	1,100.00	2.20	
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM		hm	1.0000	0.0533	140.00	7.46 9.77	
Partida	03.05.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES						
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und			315.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Subpartidas							
900510010604	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN CUNETAS		m3		0.5000	422.69	211.35	
910101010184	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		m2		2.6500	39.17	103.80 315.15	
Partida	04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2			0.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77 0.77	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.77	0.04 0.04	

S10

Página : 6

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0406001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 01/07/2021

Partida 04.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 1.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0400	4.20	0.17
0229060001	YESO	kg		0.0500	0.80	0.04
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	m ²		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	41.00	0.10
Equipos						
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS	hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA	hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
						0.60

Partida 04.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN BERMAS

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 35.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
						34.56
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04
						1.04

Partida 04.02.02 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL

Rendimiento m3/DIA MO. 4.5000 EQ. 4.5000 Costo unitario directo por : m3 31.64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
						30.72
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.72	0.92
						0.92

Partida 04.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN BERMAS

Rendimiento m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 3.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15
						2.77
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.77	0.08
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
						1.08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0406001 ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 01/07/2021

Partida	04.03.01	BASE GRANULAR EN BERMAS E=0.10M						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000			Costo unitario directo por : m2		11.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0400	24.22		0.97
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0400	19.12		0.76
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.1600	17.28		2.76
								4.49
	Materiales							
0205010045	MATERIAL GRANULAR		m3		0.1250	50.00		6.25
								6.25
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.49		0.13
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0400	15.00		0.60
								0.73
Partida	04.03.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN BERMAS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : m3		541.86
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	2.4000	24.22		58.13
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.6000	19.12		30.59
0147010004	PEON		hh	9.0000	7.2000	17.28		124.42
								213.14
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.7150	75.00		53.63
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5270	50.00		26.35
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bbs		8.6430	25.00		216.08
0239050000	AGUA		m3		0.1831	1.50		0.27
								296.33
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	213.14		6.39
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.5000	0.4000	15.00		6.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.8000	25.00		20.00
								32.39
Partida	04.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN BERMAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m2		39.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.		Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	24.22		7.75
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	19.12		6.12
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1600	17.28		2.76
								16.63
	Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2500	3.83		0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2000	4.15		0.83
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.5000	4.50		20.25
								22.04
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.63		0.50
								0.50

88

Página: 8

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0400001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	01/07/2021		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Período	04.03.04	JUNTA DE DILATACION EN BERMAS					
Rendimiento	m/DIA	M.O. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		8.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0800	17.28	1.38
							2.91
	Materiales						
0230100043	SELLANTE ELASTOMERICO		unf		0.1150	25.00	2.88
							2.88
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.91	0.09
0349020090	CORTADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.0800	35.00	2.80
							2.89
Período	05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2		0.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
							0.77
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.77	0.04
							0.84
Período	05.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2		1.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
							0.92
	Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.0400	4.20	0.17
0229060001	YESO		kg		0.0500	0.80	0.04
0243020002	MADERA PARA ENCOFRADO		m2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0025	41.00	0.10
							0.48
	Equipos						
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS		hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA		hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
							0.60
Período	05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN VEREDAS					
Rendimiento	m3/DIA	M.O. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		35.60	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
							34.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.56	1.04
							1.84

S10

Página : 9

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN				Fecha presupuesto	01/07/2021	
Subpresupuesto	001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Partida	05.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3			39.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.1143	19.12	2.19
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.1429	17.28	19.75
							21.94
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.94	0.66
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	1.1429	15.00	17.14
							17.80
Partida	05.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3			31.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
							30.72
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	30.72	0.92
							0.92
Partida	05.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN VEREDAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			3.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15
							2.77
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.77	0.08
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
							1.08
Partida	05.01.03.01	MATERIAL GRANULAR e=0.05m					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			6.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	24.22	0.65
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	19.12	0.51
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.1067	17.28	1.84
							3.00
	Materiales						
0205010045	MATERIAL GRANULAR		m3		0.0625	50.00	3.13
							3.13
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.00	0.09
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0267	15.00	0.40
							0.49

210

página: 18

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	000001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAFLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAFLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto: 01/07/2021

Partida	05.01.03.02	CONCRETO FC=175 KGCM2 PARA VEREDAS, INC. BRUNADO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			422.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	2.0000	1.0667	24.22	25.84
0147010003	OFICIAL		Hh	2.0000	1.0667	19.12	20.40
0147010004	PEON		Hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73
							118.97
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.7000	75.00	52.50
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5000	50.00	25.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		8.0000	25.00	200.00
0239050000	AGUA		m3		0.1961	1.50	0.29
							277.79
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	119.97	3.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.9999	0.5333	15.00	8.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
							24.93

Partida	05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			39.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON		Hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
							16.63
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2000	4.15	0.83
0243020002	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.5000	4.50	20.25
							22.64
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.63	0.50
							0.50

Partida	05.01.03.04	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			8.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0800	17.28	1.38
							2.91
	Materiales						
0230150043	SELLANTE ELASTOMERICO		und		0.1150	25.00	2.88
							2.88
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.91	0.09
0349020093	CORTADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.0800	35.00	2.80
							2.89

510

Página: 12

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0000001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	01/07/2021	
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN				
Período	05.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2		1.92
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
						0.92
	Materiales					
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0400	4.20	0.17
0229060001	YESO	kg		0.0500	0.80	0.04
0243020002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	41.00	0.10
						0.40
	Equipos					
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIO	hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA	hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
						0.60
Período	05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN RAMPAS Y MARTILLOS				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		35.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
						34.56
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04
						1.04
Período	05.02.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3		31.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
						30.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.72	0.92
						0.92
Período	05.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN RAMPAS Y MARTILLOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		3.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15
						2.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.77	0.08
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
						1.08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	01/07/2021
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN			

Partida	05.02.03.01	MATERIAL GRANULAR e=0.05m			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2	6.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	24.22	0.65
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	19.12	0.51
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1067	17.28	1.84
						3.00
Materiales						
0205010045	MATERIAL GRANULAR	m3		0.0625	50.00	3.13
						3.13
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.00	0.09
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0267	15.00	0.40
						0.49

Partida	05.02.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN RAMPAS Y MARTILLOS, INC. BRUÑADO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	422.69

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	24.22	25.84
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	19.12	20.40
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73
						119.97
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7000	75.00	52.50
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.00	25.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	klb		8.0000	25.00	200.00
0239050000	AGUA	m3		0.1961	1.50	0.29
						277.79
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	119.97	3.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.9999	0.5333	15.00	8.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
						24.93

Partida	05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS Y MARTILLOS			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	39.17

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
						16.83
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.15	0.83
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.5000	4.50	20.25
						22.04
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.63	0.50
						0.50

S10

Página: 14

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto	01/07/2021

Período 06.01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m2 0.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
						0.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.77	0.04
						0.04

Período 06.01.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 1.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
						0.92
	Materiales					
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0400	4.20	0.17
0229060001	YESO	kg		0.0500	0.80	0.04
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	41.00	0.10
						0.40
	Equipos					
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS	hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA	hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
						0.60

Período 06.01.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 35.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
						34.56
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04
						1.04

Período 06.01.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA

Rendimiento m3/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : m3 39.74

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.1143	19.12	2.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	17.28	19.75
						21.94
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.94	0.66
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	1.1429	15.00	17.14
						17.80

579

Página: 15

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0000001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 01/07/2021

Partida 08.01.02.03 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL
 Rendimiento m3/DIA MO. 4.5000 EQ. 4.5000 Costo unitario directo por : m3 31,64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	Hh	1,0000	1,7778	17,28	30,72
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	30,72	0,92
0,92						

Partida 08.01.02.04 PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE SUPERFICIAL
 Rendimiento m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 3,85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	Hh	1,0000	0,0667	24,22	1,62
0147010004	PEON	Hh	1,0000	0,0667	17,28	1,15
2,77						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	2,77	0,08
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,0000	0,0667	15,00	1,00
1,08						

Partida 08.01.03.01 CONCRETO FC=175 KG/CM3 EN CUNETAS
 Rendimiento m3/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m3 414,62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	Hh	2,0000	0,8889	24,22	21,53
0147010003	OFICIAL	Hh	2,0000	0,8889	19,12	17,00
0147010004	PEON	Hh	8,0000	3,5556	17,28	61,44
99,97						
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0,7200	75,00	54,00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0,5250	50,00	26,25
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42,5 kg)	bs		8,0000	25,00	200,00
0239000000	AGUA	m3		0,1950	1,50	0,29
280,54						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	99,97	3,00
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 34" - 2"	hm	1,0000	0,4444	45,00	20,00
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	1,0000	0,4444	25,00	11,11
34,11						

518

Página: 18

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 040001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 01/07/2021

Partida 05.01.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN GUNETAS

Rendimiento m2/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m2 38.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.3200	34.22	7.75
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
16.63						
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	4.15	0.62
0243020002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		4.5000	4.50	20.25
21.83						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.63	0.50
0.50						

Partida 05.01.03.03 JUNTA DE DILATACION EN GUNETAS

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 8.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	17.28	1.38
2.91						
Materiales						
0250150043	SELLANTE ELASTOMERICO	und		0.1150	25.00	2.88
2.88						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.91	0.09
0349020093	CORTADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	35.00	2.80
2.89						

Partida 05.02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 0.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
0.77						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.77	0.04
0.04						

510

página : 17

Análisis de precios unitarios

Proyecto	000001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					Fecha presupuesto	01/07/2021
Subproyecto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Partida	05.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO						
Rendimiento	m ² /DIA	M.O. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m ²			1.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	Hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92		
						0.92		
	Materiales							
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0400	4.20	0.17		
0229060001	YESO	kg		0.0500	0.80	0.04		
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	m ²		0.0200	4.50	0.09		
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	41.00	0.10		
						0.40		
	Equipos							
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS	hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33		
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA	hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27		
						0.60		
Partida	05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL						
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m ³			35.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	Hh	1.0000	3.0000	17.28	34.56		
						34.56		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04		
						1.64		
Partida	05.02.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL						
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m ³			31.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72		
						30.72		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.72	0.92		
						0.92		
Partida	05.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE SUPERFICIAL						
Rendimiento	m ² /DIA	M.O. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m ²			3.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62		
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15		
						2.77		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.77	0.08		
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO FLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00		
						1.08		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0400001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						Fecha presupuesto 01/07/2021
Período	06.02.03.01	SOLADOS EN CUNETAS, CONCRETO FC=100 KG/CM2						
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2				28.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97	
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0400	19.12	0.76	
0147010004	PEON		Hh	7.0000	0.2800	17.28	4.84	
							6.57	
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.0731	75.00	5.48	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.0583	50.00	2.92	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bbs		0.5000	25.00	12.50	
0239050000	AGUA		m3		0.0129	1.50	0.02	
							20.92	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	6.57	0.20	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.0400	25.00	1.00	
							1.20	
Período	06.02.03.02	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN DRENAJE						
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3				506.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		Hh	2.0000	1.3333	24.22	32.29	
0147010003	OFICIAL		Hh	2.0000	1.3333	19.12	25.49	
0147010004	PEON		Hh	8.0000	5.3333	17.28	92.16	
							149.94	
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.7150	75.00	53.63	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5200	50.00	26.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bbs		9.0000	25.00	225.00	
0239050000	AGUA		m3		0.2000	1.50	0.30	
							304.93	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	149.94	4.50	
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"		hm	1.0000	0.6667	45.00	30.00	
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TRONFO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67	
							51.17	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN							
Subpresupuesto	001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN				Fecha presupuesto	01/07/2021		
Partida	07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000			Costo unitario directo por : m2		0.81
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra							
014701004	PEON		Hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77	
							0.77	
	Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.77	0.04	
							0.04	
Partida	07.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000			Costo unitario directo por : m2		1.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra							
014701004	PEON		Hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92	
							0.92	
	Materiales							
020201007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.0400	4.20	0.17	
022906001	YESO		kg		0.0500	0.80	0.04	
024392002	MADERA PARA ENCOFRADO		m2		0.0200	4.50	0.09	
025401001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0025	41.00	0.10	
							0.40	
	Equipos							
034988001	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS		km	1.0000	0.0133	25.00	0.33	
034988002	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA		km	1.0000	0.0133	20.00	0.27	
							0.60	
Partida	07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000			Costo unitario directo por : m3		35.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra							
014701004	PEON		Hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56	
							34.56	
	Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.56	1.04	
							1.04	
Partida	07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000			Costo unitario directo por : m3		39.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra							
014701003	OFICIAL		Hh	0.1000	0.1143	19.12	2.19	
014701004	PEON		Hh	1.0000	1.1429	17.28	19.75	
							21.94	
	Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.94	0.66	
034903001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		km	1.0000	1.1429	15.00	17.14	
							17.80	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0400001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto	01/07/2021

Partida	07.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL
---------	----------	---------------------------------------

Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3	31.84
-------------	--------	------------	------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
						30.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.72	0.92
						0.92

Partida	07.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN SARDINEL
---------	----------	------------------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2	3.99
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	19.12	1.28
						2.90
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.90	0.09
0348030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
						1.09

Partida	07.03.01	SOLADOS EN SARDINEL, CONCRETO FC=100 KG/CM2
---------	----------	---

Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2	28.69
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	19.12	0.76
0147010004	PEON	hh	7.0000	0.2000	17.28	4.84
						6.57
	Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0731	75.00	5.48
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0583	50.00	2.92
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	kg		0.5000	25.00	12.50
0238050000	AGUA	m3		0.0129	1.50	0.02
						20.92
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.57	0.20
0348100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0400	25.00	1.00
						1.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0409091 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	01/07/2021			
Subpresupuesto	091 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Partida	07.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			422.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	2.0000	1.0667	24.22	25.84
0147010003	OFICIAL		Hh	2.0000	1.0667	19.12	20.40
0147010004	PEON		Hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73
							119.97
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.7000	75.00	52.50
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5000	50.00	25.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bs		8.0000	25.00	200.00
0238050000	AGUA		m3		0.1961	1.50	0.29
							277.79
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	119.97	3.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.9999	0.5333	15.00	8.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
							24.93
Partida	07.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			39.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON		Hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
							16.63
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2000	4.15	0.83
0243020002	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.5000	4.50	20.25
							22.84
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.63	0.50
							0.50
Partida	07.03.04	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			6.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0320	24.22	0.78
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61
							1.39
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.0350	5.00	0.18
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	4.77	5.01
							5.19
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.39	0.04
							0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0406001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN				Fecha presupuesto	01/07/2021
Partida	09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0160	17.28	0.28
							0.28
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.28	0.01
							0.01
Partida	09.02	PLACA RECORDATORIA					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			600.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0239900107	PLACA RECORDATORIA		und		1.0000	600.00	600.00
							600.00

Anexo F:
Análisis de precios unitarios de PR

SIO		Página : 1					
Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN				Fecha presupuesto	12/07/2021
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Partido	01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60x8.50m					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			801.65
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	0.1000	0.8000	24.22	19.38
0147010004	PEON		Hh	1.0000	8.0000	17.28	138.24
							157.62
	Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.0000	4.15	4.15
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		ks		0.3000	25.00	7.50
0230760075	IMPRESOS DE INFORMACION EN BANNER 13 ONZ (GIGANTOGRAFIA)		und		1.0000	450.00	450.00
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)		m3		0.2500	90.00	22.50
0239020071	COLA SINTETICA		gal		0.5000	40.00	20.00
0239050000	AGUA		m3		0.1000	1.50	0.15
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		g2		30.0000	4.50	135.00
							639.30
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	157.62	4.73
							4.73
Partido	01.02	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO PARA OBRA					
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			700.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0239010102	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO		mes		1.0000	700.00	700.00
							700.00
Partido	02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS					
Rendimiento	est/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : est			4,400.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Equipos						
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROFUSADO 101-135HP 10-12 ton		hm	1.0000	2.0000	180.00	360.00
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	2.0000	4.0000	200.00	800.00
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	2.0000	4.0000	150.00	600.00
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	2.0000	4.0000	220.00	880.00
0349330002	CAMION SEMITRAYLER 6 X 4 330 HP 40 ton		hm	4.0000	8.0000	220.00	1,760.00
							4,400.00
Partido	03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2			0.81
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
							0.77
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.77	0.04
							0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 12/07/2021

Partida 03.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 1.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
0.92						
Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0400	4.20	0.17
0229060001	YESO	kg		0.0500	0.80	0.04
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	41.00	0.10
0.40						
Equipos						
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS	hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA	hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
0.60						

Partida 03.02.01 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMUN

Rendimiento m3/DIA MO. 320.0000 EQ. 320.0000 Costo unitario directo por : m3 6.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	19.12	0.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0250	17.28	0.43
0.91						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.91	0.03
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0250	220.00	5.50
5.53						

Partida 03.02.02 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE (D=5KM)

Rendimiento m3/DIA MO. 450.0000 EQ. 450.0000 Costo unitario directo por : m3 10.64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0178	19.12	0.34
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0178	17.28	0.31
0.65						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.65	0.02
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3	hm	2.0000	0.0356	180.00	6.41
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0178	200.00	3.56
9.99						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	12/07/2021		
Partida	03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO RIGIDO					
Requisito	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			36,18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.4000	24.22	9.69
0147010003	OFICIAL		Hh	2.0000	0.8000	19.12	15.30
							24.99
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2000	3.83	0.77
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1000	4.15	0.42
0243040000	MADERA TORNILLO		pc		2.5000	3.50	8.75
							9.94
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	24.99	1.25
							1.25
Partida	03.04.03	CURADO DE CONCRETO EN PAVIMENTO RIGIDO					
Requisito	m2/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2			5,93
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	2.0000	0.0840	24.22	1.55
0147010004	PEON		Hh	5.0000	0.1760	17.28	3.04
							4.59
	Materiales						
0229010010	MEMBRANIL A		gal		0.0200	60.00	1.20
							1.20
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.59	0.14
							0.14
Partida	03.04.04	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTO RIGIDO E= 1"					
Requisito	m/DIA	MO. 95.0000	EQ. 95.0000	Costo unitario directo por : m			6,49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0842	17.28	1.45
							1.45
	Materiales						
0204000008	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0020	52.50	0.11
0213000023	ASFALTO RC -250		gal		0.1330	30.00	3.99
0230990104	TEKNOPORT E=15 MM		m2		0.1000	9.00	0.90
							5.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.45	0.04
							0.04
Partida	03.05.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS VERTICALES					
Requisito	und/DIA	MO. 1.2500	EQ. 1.2500	Costo unitario directo por : und			365,00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales						
0236900111	SEÑALES VERTICAL REGLAMENTARIA (INC. INSTALACION)		und		1.0000	365.00	365.00
							365.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	040301	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto	12/07/2021

Partida	03.01.02	MARCAS RETROREFLECTIVAS EN EL PAVIMENTO
---------	----------	---

Rendimiento	m2/DIA	MO: 150.0000	EQ: 150.0000	Costo unitario directo por: m2	20.31
-------------	--------	--------------	--------------	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0533	34.22	1.29
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	0.1067	19.12	2.04
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.0267	17.28	0.46
						3.79
Materiales						
0253000013	DISOLVENTES PARA PINTURA DE TRAFICO	gal		0.1000	37.08	3.71
0254450001	PINTURA PARA TRAFICO AMARILLA	gal		0.0800	50.88	4.07
0254450002	PINTURA PARA TRAFICO BLANCA	gal		0.0600	73.95	5.92
						13.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.79	0.11
0337000071	PULVERIZADOR PARA PINTAR	und		0.0020	1,100.00	2.20
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	1.0000	0.0533	160.00	8.53
						10.84

Partida	03.01.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES
---------	----------	--------------------------------

Rendimiento	und/DIA	MO: 5.0000	EQ: 5.0000	Costo unitario directo por: und	315.15
-------------	---------	------------	------------	---------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Subpartidas						
900510010604	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN CUNETAS	m3		0.3000	422.89	211.35
910101010184	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		2.8500	39.17	103.80
						315.15

Partida	04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
---------	----------	----------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO: 180.0000	EQ: 180.0000	Costo unitario directo por: m2	0.81
-------------	--------	--------------	--------------	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
						0.77
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.77	0.04
						0.84

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 9405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto: 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto: 12/07/2021

Partida: 04.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Rendimiento: m2/DIA MO: 699.0000 EQ: 600.0000 Costo unitario directo por : m2 1.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	Hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0400	4.20	0.17
0229080001	YESO	kg		0.0500	0.80	0.04
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	41.00	0.10
Equipos						
0346880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS	hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0346880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA	hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
0.60						

Partida: 04.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN BERMAS

Rendimiento: m3/DIA MO: 4.0000 EQ: 4.0000 Costo unitario directo por : m3 35.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	Hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04
1.84						

Partida: 04.02.02 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL

Rendimiento: m3/DIA MO: 4.5000 EQ: 4.5000 Costo unitario directo por : m3 31.64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	Hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.72	0.92
0.92						

Partida: 04.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN BERMAS

Rendimiento: m2/DIA MO: 120.0000 EQ: 120.0000 Costo unitario directo por : m2 3.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.77	0.08
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
1.88						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 12/07/2021

Partida		04.03.01 BASE GRANULAR EN BERMAS E=0.10M						
Remolmento	m2/DIA	MO. 290.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			11.47	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97	
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0400	19.12	0.76	
0147010004	PEON		Hh	4.0000	0.1600	17.28	2.76	
							4.49	
Materiales								
0205010045	MATERIAL GRANULAR		m3		0.1250	50.00	6.25	
							6.25	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.49	0.13	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hr	1.0000	0.0400	15.00	0.60	
							0.73	
Partida		04.03.02 CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN BERMAS						
Remolmento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			541.86	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		Hh	3.0000	2.4000	24.22	58.13	
0147010003	OFICIAL		Hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59	
0147010004	PEON		Hh	9.0000	7.2000	17.28	124.42	
							213.14	
Materiales								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.7150	75.00	53.63	
0205010038	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5270	50.00	26.35	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		ks		8.6430	25.00	216.08	
0239050000	AGUA		m3		0.1831	1.50	0.27	
							296.33	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	213.14	6.39	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"		hr	0.5000	0.4000	15.00	6.00	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hr	1.0000	0.8000	25.00	20.00	
							32.39	
Partida		04.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BERMAS						
Remolmento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			39.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75	
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12	
0147010004	PEON		Hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76	
							16.63	
Materiales								
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2500	3.83	0.96	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2000	4.15	0.83	
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.5000	4.50	20.25	
							22.04	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.63	0.50	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					Fecha presupuesto	12/07/2021
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Partida	04.03.04	JUNTA DE DILATACION EN BERMAS						
Rendimiento	mv/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			8.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
014701003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53	
014701004	PEON		hh	1.0000	0.0800	17.28	1.38	
							2.91	
	Materiales							
0230150043	SELLANTE ELASTOMERICO		und		0.1150	25.00	2.88	
							2.88	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.91	0.09	
0349020093	CORTADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.0800	35.00	2.80	
							2.89	
Partida	05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2			0.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77	
							0.77	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.77	0.04	
							0.04	
Partida	05.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2			1.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92	
							0.92	
	Materiales							
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.0400	4.20	0.17	
0229060001	YESO		kg		0.0500	0.80	0.04	
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		0.0200	4.50	0.09	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0025	41.00	0.10	
							0.40	
	Equipos							
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS		hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33	
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA		hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27	
							0.60	
Partida	05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN VEREDAS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3			35.60	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56	
							34.56	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.56	1.04	
							1.04	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	12/9/2021		
Parte	05.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3			39.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		Hh	0.1000	0.1143	19.12	2.19
0147010004	PEON		Hh	1.0000	1.1429	17.28	19.75
							21.94
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.94	0.66
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	1.1429	15.00	17.14
							17.80
Parte	05.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3			31.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
							30.72
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	30.72	0.92
							0.92
Parte	05.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN VEREDAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			3.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15
							2.77
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.77	0.08
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
							1.88
Parte	05.01.03.01	MATERIAL GRANULAR e=0.05m					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			6.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0267	24.22	0.65
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0267	19.12	0.51
0147010004	PEON		Hh	4.0000	0.1067	17.28	1.84
							3.00
	Materiales						
0205010045	MATERIAL GRANULAR		m3		0.0625	50.00	3.13
							3.13
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.00	0.09
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0267	15.00	0.40
							0.49

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 12/07/2021

Partida 05.01.03.02 CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA VEREDAS, INC. BRUNADO

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 422.69

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.0667	24.22	25.84
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.0667	19.12	20.40
0147010004	PEON	Hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 12"	m3		0.7000	75.00	52.50
0205010038	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5000	50.00	25.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bs		8.0000	25.00	200.00
0235050000	AGUA	m3		0.1961	1.50	0.29
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	119.97	3.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.9999	0.5333	15.00	8.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
277.79						
24.93						

Partida 05.01.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS

Rendimiento m2/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m2 39.17

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON	Hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.15	0.83
0243020002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		4.5000	4.50	20.25
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.63	0.50
16.63						
0.50						

Partida 05.01.03.04 JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 8.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53
0147010004	PEON	Hh	1.0000	0.0800	17.28	1.38
Materiales						
0230150043	SELLANTE ELASTOMERICO	unl		0.1150	25.00	2.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.91	0.09
0349020093	CORTADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	35.00	2.80
2.80						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 12/07/2021

Partida	05.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2			1.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
	Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.0400	4.20	0.17
0229080001	YESO		kg		0.0500	0.80	0.04
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		m2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0025	41.00	0.10
	Equipos						
0346880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS		hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0346880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA		hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
							0.60
Partida	05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN RAMPAS Y MARTILLOS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3			35.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.56	1.04
							1.04
Partida	05.02.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3			31.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	30.72	0.92
							0.92
Partida	05.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN RAMPAS Y MARTILLOS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			3.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.77	0.08
0348030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
							1.08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto	12/07/2021			
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Partes	05.02.03.01	MATERIAL GRANULAR $\phi=0.05m$					
Rendimiento	m ² /DÍA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m ²	6.62		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0267	24.22	0.65
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.0267	19.12	0.51
0147010004	PEON		Hh	4.0000	0.1067	17.28	1.84
							3.80
	Materiales						
0205010045	MATERIAL GRANULAR		m ³		0.0625	50.00	3.13
							3.13
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.00	0.09
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0267	15.00	0.40
							0.40
Partes	05.02.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN RAMPAS Y MARTILLOS, INC. BRUÑADO					
Rendimiento	m ³ /DÍA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m ³	422.69		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	2.0000	1.0667	24.22	25.84
0147010003	OFICIAL		Hh	2.0000	1.0667	19.12	20.40
0147010004	PEON		Hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73
							119.97
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m ³		0.7000	75.00	52.50
0205010038	ARENA GRUESA (PUERTO EN OBRA)		m ³		0.5000	50.00	25.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		lbs		8.0000	25.00	200.00
0239050000	AGUA		m ³		0.1961	1.50	0.29
							277.79
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	119.97	3.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.9999	0.5333	15.00	8.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
							24.93
Partes	05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS Y MARTILLOS					
Rendimiento	m ² /DÍA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m ²	39.17		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010003	OFICIAL		Hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON		Hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
							16.63
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2000	4.15	0.83
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		p ²		4.5000	4.50	20.25
							22.04
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.63	0.50
							0.50

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405091	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	12/07/2021		
Subpresupuesto	081	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Partes	08.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2		0.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.77	0.04
							0.84
Partes	08.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2		1.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
	Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.0400	4.20	0.17
0226060001	YESO		kg		0.0500	0.80	0.04
0243020002	MADERA PARA ENCOFRADO		m2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.0025	41.00	0.10
							0.40
	Equipos						
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS		hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA		hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
							0.60
Partes	08.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		35.60	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.56	1.04
							1.84
Partes	08.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3		39.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		Hh	0.1000	0.1143	19.12	2.19
0147010004	PEON		Hh	1.0000	1.1429	17.28	19.75
							21.94
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.94	0.66
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	1.1429	15.00	17.14
							17.80

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Subpresupuesto	001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					Fecha presupuesto	12/07/2021
Parte	06.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.5000	EQ. 4.5000	Costo unitario directo por : m3			31.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		Hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
							30.72
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	30.72	0.92
							0.92
Parte	06.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE SUPERFICIAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			3.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON		Hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15
							2.77
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.77	0.08
0348030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
							1.08
Parte	06.01.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN CUNETAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3			414.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		Hh	2.0000	0.8889	24.22	21.53
0147010003	OFICIAL		Hh	2.0000	0.8889	19.12	17.00
0147010004	PEON		Hh	8.0000	3.5556	17.28	61.44
							99.97
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.7200	75.00	54.00
0205010038	ARENA GRUESA (PUERTO EN OBRA)		m3		0.5250	50.00	26.25
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		kg		8.0000	25.00	200.00
0239050000	AGUA		m3		0.1950	1.50	0.29
							280.54
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	99.97	3.00
0348070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"		hm	1.0000	0.4444	45.00	20.00
0348100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.4444	25.00	11.11
							34.11

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 12/07/2021

Partida 06.01.03.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN CUNETAS

Rendimiento m2/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m2 38.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
16.63						
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	4.15	0.62
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.5000	4.50	20.25
21.83						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.63	0.50
0.50						

Partida 06.01.03.03 JUNTA DE DILATACION EN CUNETAS

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 8.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	17.28	1.38
2.91						
Materiales						
0230150043	SELLANTE ELASTOMERICO	und		0.1150	25.00	2.88
2.88						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.91	0.09
0349020093	CORTADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.0800	35.00	2.80
2.89						

Partida 06.02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m2 0.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
0.77						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.77	0.04
0.04						

Análisis de precios unitarios

Precupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Subprecupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					Fecha presupuesto	12/07/2021
Partida	06.02.03.01	SOLADOS EN CUNETAS, CONCRETO FC=100 KG/CM2						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			28.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	Hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97		
0147010003	OFICIAL	Hh	1.0000	0.0400	19.12	0.76		
0147010004	PEON	Hh	7.0000	0.2800	17.28	4.84		
						6.57		
Materiales								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0731	75.00	5.48		
0205010038	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0583	50.00	2.92		
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	lbs		0.5000	25.00	12.50		
0239050000	AGUA	m3		0.0129	1.50	0.02		
						20.92		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.57	0.20		
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0400	25.00	1.00		
						1.20		
Partida	06.02.03.02	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN DRENAJE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			506.04	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	Hh	2.0000	1.3333	24.22	32.29		
0147010003	OFICIAL	Hh	2.0000	1.3333	19.12	25.49		
0147010004	PEON	Hh	8.0000	5.3333	17.28	92.16		
						149.94		
Materiales								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7150	75.00	53.63		
0205010038	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5200	50.00	26.00		
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	lbs		9.0000	25.00	225.00		
0239050000	AGUA	m3		0.2000	1.50	0.30		
						304.93		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	149.94	4.50		
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	1.0000	0.6667	45.00	30.00		
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67		
						51.17		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN						Fecha presupuesto 12/07/2021
Partida	06.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DRENAJE SUPERFICIAL						
Requerimiento	m ² /DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m ²		39.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1800	17.28	2.76	
							16.63	
	Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2500	3.83	0.96	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2000	4.15	0.83	
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		m ²		4.5000	4.50	20.25	
							22.04	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.63	0.50	
							0.50	
Partida	06.02.03.04	ACERO FY-4200 KG/CM2 EN DRENAJE SUPERFICIAL						
Requerimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg		6.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	24.22	0.78	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
							1.39	
	Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.0350	5.00	0.18	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 80		kg		1.0500	4.77	5.01	
							5.19	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.39	0.04	
							0.04	
Partida	06.02.03.05	JUNTA DE DILATACION EN DRENAJE SUPERFICIAL						
Requerimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000			Costo unitario directo por : m		8.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0800	17.28	1.38	
							2.91	
	Materiales							
0230150043	SELLANTE ELASTOMERICO		unif		0.1150	25.00	2.88	
							2.88	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.91	0.09	
0349020093	CORTADORA DE CONCRETO		km	1.0000	0.0800	35.00	2.80	
							2.89	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN	Fecha presupuesto	12/07/2021

Partida	07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
---------	----------	----------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2	0.81
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
						0.77
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.77	0.04
						0.04

Partida	07.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO
---------	----------	-------------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2	1.92
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0533	17.28	0.92
						0.92
Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0400	4.20	0.17
0229060001	YESO	kg		0.0500	0.80	0.04
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		0.0200	4.50	0.09
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0025	41.00	0.10
						0.40
Equipos						
0349880021	ESTACION TOTAL + PRISMAS + TRIPODE + RADIOS	hm	1.0000	0.0133	25.00	0.33
0349880022	NIVEL TOPOGRAFICO + TRIPODE + MIRA	hm	1.0000	0.0133	20.00	0.27
						0.60

Partida	07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL
---------	----------	-------------------------------------

Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3	35.60
-------------	--------	------------	------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	17.28	34.56
						34.56
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04
						1.04

Partida	07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA
---------	----------	---

Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3	39.74
-------------	--------	------------	------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.1143	19.12	2.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	17.28	19.75
						21.94
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.94	0.66
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	1.1429	15.00	17.14
						17.80

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 12/07/2021

Partida 07.02.03 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL

Rendimiento m3/DIA MO. 4.5000 EQ. 4.5000 Costo unitario directo por : m3 31.64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.7778	17.28	30.72
						30.72
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.72	0.92
						0.92

Partida 07.02.04 PERFILADO Y COMPACTADO EN SARDINEL

Rendimiento m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 3.99

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	24.22	1.62
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	19.12	1.28
						2.90
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.90	0.09
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0667	15.00	1.00
						1.09

Partida 07.03.01 SOLADOS EN SARDINEL, CONCRETO F'C=100 KG/CM2

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 28.69

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	19.12	0.76
0147010004	PEON	hh	7.0000	0.2800	17.28	4.84
						6.57
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0731	75.00	5.48
0205010038	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0583	50.00	2.92
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.5000	25.00	12.50
0239050000	AGUA	m3		0.0129	1.50	0.02
						20.92
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.57	0.20
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0400	25.00	1.00
						1.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0405001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN		Fecha presupuesto	12/07/2021		
Subpresupuesto	001	ANÁLISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN					
Partida	07.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		422.69	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.0667	24.22	25.84
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.0667	19.12	20.40
0147010004	PEON		hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73
							119.97
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.7000	75.00	52.50
0205010038	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5000	50.00	25.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bks		8.0000	25.00	200.00
0239050000	AGUA		m3		0.1961	1.50	0.29
							277.79
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	119.97	3.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.9999	0.5333	15.00	8.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
							24.93
Partida	07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		39.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1600	17.28	2.76
							16.83
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2500	3.83	0.96
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.2000	4.15	0.83
0243920002	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.5000	4.50	20.25
							22.04
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.63	0.50
							0.50
Partida	07.03.04	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 EN SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		6.62	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	24.22	0.78
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61
							1.39
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.0350	5.00	0.18
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	4.77	5.01
							5.19
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.39	0.04
							0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
 Subpresupuesto 001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN Fecha presupuesto 12/07/2021

Partida 09.01 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 0.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0160	17.28	0.28
						0.28
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.28	0.01
						0.01

Partida 09.02 PLACA RECORDATORIA

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 600.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0239900107	PLACA RECORDATORIA	und		1.0000	600.00	600.00
						600.00

Anexo G: Presupuesto de pavimento flexible

S10

Página

1

Presupuesto					
Presupuesto	0406001	ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN			
Cliente	HIDALGO VÁSQUEZ, Bach. GUSTAVO XAVIER		Costo al		01/07/2021
Lugar	SAN MARTIN - SAN MARTIN - PAPAPLAYA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				3,603.50
01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60x8.50m	und	1.00	803.50	803.50
01.02	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO PARA OBRA	mes	4.00	700.00	2,800.00
02	OBRAS PRELIMINARES				4,860.00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	est	1.00	4,860.00	4,860.00
03	PAVIMENTO FLEXIBLE				1,322,255.14
03.01	OBRAS PRELIMINARES				31,816.64
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11,654.45	0.81	9,440.10
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11,654.45	1.92	22,376.54
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				82,674.52
03.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMUN	m3	3,025.09	6.44	19,481.58
03.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE (D=5KM)	m3	3,781.36	10.64	40,233.67
03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	11,654.45	1.97	22,959.27
03.03	PAVIMENTO				1,180,362.70
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15M	m2	11,654.45	17.97	209,430.47
03.03.02	BASE GRANULAR E=0.15M	m2	11,654.45	19.47	226,912.14
03.03.03	IMPRIMACION	m2	11,654.45	7.82	91,137.80
03.03.04	CARPETA ASFALTICA 0.05M	m2	11,654.45	56.02	652,882.29
03.04	SEÑALIZACION				23,375.40
03.04.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS VERTICALES	und	21.00	365.00	7,665.00
03.04.02	MARCAS RETROREFLECTIVAS EN EL PAVIMENTO	m2	576.74	27.24	15,710.40
03.05	VARIOS				4,025.88
03.05.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES	und	12.00	335.49	4,025.88
04	BERMAS DE CONCRETO				40,357.44
04.01	OBRAS PRELIMINARES				871.20
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	319.12	0.81	258.49
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	319.12	1.92	612.71
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,443.01
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN BERMAS	m3	96.00	35.60	3,417.60
04.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	120.00	31.64	3,796.80
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN BERMAS	m2	319.12	3.85	1,228.61
04.03	CONCRETO				31,043.23
04.03.01	BASE GRANULAR EN BERMAS E=0.10M	m2	31.91	11.47	366.01
04.03.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN BERMAS	m3	47.88	585.72	28,044.27
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BERMAS	m2	47.02	39.17	1,841.77
04.03.04	JUNTA DE DILATACION EN BERMAS	m	91.15	8.68	791.18
05	VEREDAS, MARTILLOS Y ACCESOS				277,309.86
05.01	VEREDAS DE CONCRETO				199,904.43
05.01.01	OBRAS PRELIMINARES				4,330.76
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,586.36	0.81	1,284.95
05.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	1,586.36	1.92	3,045.81
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,476.81
05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN VEREDAS	m3	369.81	35.60	13,165.24
05.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	71.38	39.74	2,836.64
05.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	390.88	31.64	12,367.44
05.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN VEREDAS	m2	1,586.36	3.85	6,107.49
05.01.03	CONCRETO				123,625.06
05.01.03.01	MATERIAL GRANULAR e=0.05m	m2	1,586.36	6.62	10,501.70
05.01.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA VEREDAS, INC. BRUÑADO	m3	208.24	463.38	96,494.25
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	297.59	39.17	11,656.60
05.01.03.04	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS	m	572.87	8.68	4,972.51
05.01.04	VARIOS				37,471.80
05.01.04.01	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DE AGUA	und	95.00	189.60	18,012.00
05.01.04.02	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DESAGUE	und	95.00	204.84	19,459.80

Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Presupuesto	0406001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN				
Cliente	HIDALGO VÁSQUEZ, Bach. GUSTAVO XAVIER			Costo al	01/07/2021
Lugar	SAN MARTIN - SAN MARTIN - PAPAPLAYA				
05.02	RAMPAS Y MARTILLOS				77,405.43
05.02.01	OBRAS PRELIMINARES				1,854.03
05.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	679.13	0.81	550.10
05.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	679.13	1.92	1,303.93
05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,719.47
05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN RAMPAS Y	m3	67.92	35.60	2,417.95
05.02.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	84.92	31.64	2,686.87
05.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN RAMPAS Y MARTILLOS	m2	679.13	3.85	2,614.65
05.02.03	CONCRETO				67,831.93
05.02.03.01	MATERIAL GRANULAR e=0.05m	m2	679.13	6.62	4,495.84
05.02.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN RAMPAS Y MARTILLOS, INC.	m3	128.19	463.38	59,400.68
05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS Y MARTILLOS	m2	100.47	39.17	3,935.41
06	DRENAJE				937,927.38
06.01	DRENAJE (0.40 X 0.40)				216,850.87
06.01.01	OBRAS PRELIMINARES				1,519.57
06.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	556.62	0.81	450.86
06.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	556.62	1.92	1,068.71
06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				19,711.45
06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	231.79	35.60	8,251.72
06.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	18.44	39.74	732.81
06.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	271.30	31.64	8,583.93
06.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE SUPERFICIAL	m2	556.62	3.85	2,142.99
06.01.03	CONCRETO				195,619.85
06.01.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	m3	270.35	455.31	123,093.06
06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS	m2	1,749.37	38.96	68,155.46
06.01.03.03	JUNTA DE DILATACION EN CUNETAS	m	503.61	8.68	4,371.33
06.02	DRENAJE (0.60 X 0.60)				721,076.51
06.02.01	OBRAS PRELIMINARES				2,580.97
06.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	945.41	0.81	765.78
06.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	945.41	1.92	1,815.19
06.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				76,239.75
06.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	966.07	35.60	34,392.09
06.02.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	1,207.58	31.64	38,207.83
06.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE SUPERFICIAL	m2	945.41	3.85	3,639.83
06.02.03	CONCRETO				642,255.79
06.02.03.01	SOLADOS EN CUNETAS, CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m2	945.41	31.23	29,525.15
06.02.03.02	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN DRENAJE	m3	472.69	551.74	260,801.98
06.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DRENAJE SUPERFICIAL	m2	3,781.62	39.17	148,126.06
06.02.03.04	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN DRENAJE SUPERFICIAL	kg	29,546.29	6.62	195,596.44
06.02.03.05	JUNTA DE DILATACION EN DRENAJE SUPERFICIAL	m	945.41	8.68	8,206.16

Presupuesto

Presupuesto 0406001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL
MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN
Cliente HIDALGO VÁSQUEZ, Bach. GUSTAVO XAVIER Costo al 01/07/2021
Lugar SAN MARTIN - SAN MARTIN - PAPAPLAYA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07	SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO				94,310.33
07.01	OBRAS PRELIMINARES				403.74
07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	147.89	0.81	119.79
07.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	147.89	1.92	283.95
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				15,321.12
07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	194.14	35.60	6,911.38
07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	17.44	39.74	693.07
07.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	225.24	31.64	7,126.59
07.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN SARDINEL	m2	147.89	3.99	590.08
07.03	CONCRETO				78,585.47
07.03.01	SOLADOS EN SARDINEL, CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m2	147.89	31.23	4,618.60
07.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA SARDINEL Y MURO DE	m3	81.79	463.38	37,899.85
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO	m2	492.88	39.17	19,306.11
07.03.04	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO	kg	2,443.38	6.62	16,175.18
07.03.05	JUNTA DE DILATACION EN SARDINEL	m	67.48	8.68	585.73
08	AREAS VERDES				26,704.29
08.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				26,704.29
08.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	166.70	35.60	5,934.52
08.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	10.46	39.74	415.68
08.01.03	MATERIAL DE PRESTAMO PARA AREAS VERDES	m3	197.92	102.84	20,354.09
09	VARIOS				8,599.74
09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	27,585.31	0.29	7,999.74
09.02	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	600.00	600.00
	COSTO DIRECTO				2,715,927.68
	GASTOS GENERALES 8.17% CD				221,891.29
	UTILIDAD 7% CD				190,114.94
	SUB TOTAL				3,127,933.91
	IGV 18%				563,028.10
	TOTAL PRESUPUESTO				3,690,962.01

Anexo H: Presupuesto de PR

S10

Página

1

Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Presupuesto	0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN				
Cliente	HIDALGO VÁSQUEZ, Bach. GUSTAVO XAVIER			Costo al	12/07/2021
Lugar	SAN MARTIN - SAN MARTIN - PAPAPLAYA				
01	OBRAS PROVISIONALES				3,603.50
01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60x8.50m	und	1.00	803.50	803.50
01.02	ALQUILER DE ALMACEN Y/O DEPOSITO PARA OBRA	mes	4.00	700.00	2,800.00
02	OBRAS PRELIMINARES				4,400.00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	est	1.00	4,400.00	4,400.00
03	PAVIMENTO RIGIDO				1,427,619.40
03.01	OBRAS PRELIMINARES				31,816.64
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	11,654.45	0.81	9,440.10
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11,654.45	1.92	22,376.54
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				82,674.52
03.02.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINARIA EN MATERIAL COMUN	m3	3,025.09	6.44	19,481.58
03.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE (D=5KM)	m3	3,781.36	10.64	40,233.67
03.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	11,654.45	1.97	22,969.27
03.03	MATERIAL SELECCIONADO				209,430.47
03.03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15M	m2	11,654.45	17.97	209,430.47
03.04	SUPERFICIE DE RODADURA				1,076,296.49
03.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN PAVIMENTO RIGIDO E=0.15 M	m3	1,478.17	600.61	887,803.68
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PAVIMENTO RIGIDO	m2	1,471.12	36.18	53,225.12
03.04.03	CURADO DE CONCRETO EN PAVIMENTO RIGIDO	m2	11,654.45	6.58	76,686.28
03.04.04	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTO RIGIDO E= 1"	m	8,889.44	6.59	58,581.41
03.05	SEÑALIZACION				23,375.40
03.05.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS VERTICALES	und	21.00	365.00	7,665.00
03.05.02	MARCAS RETROREFLECTIVAS EN EL PAVIMENTO	m2	576.74	27.24	15,710.40
03.06	VARIOS				4,025.88
03.06.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES	und	12.00	335.49	4,025.88
04	BERMAS DE CONCRETO				40,357.44
04.01	OBRAS PRELIMINARES				871.20
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	319.12	0.81	258.49
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	319.12	1.92	612.71
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,443.01
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN BERMAS	m3	96.00	35.60	3,417.60
04.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	120.00	31.64	3,796.80
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN BERMAS	m2	319.12	3.85	1,228.61
04.03	CONCRETO				31,043.23
04.03.01	BASE GRANULAR EN BERMAS E=0.10M	m2	31.91	11.47	366.01
04.03.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN BERMAS	m3	47.88	585.72	28,044.27
04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BERMAS	m2	47.02	39.17	1,841.77
04.03.04	JUNTA DE DILATACION EN BERMAS	m	91.15	8.68	791.18
05	VEREDAS, MARTILLOS Y ACCESOS				277,309.86
05.01	VEREDAS DE CONCRETO				199,904.43
05.01.01	OBRAS PRELIMINARES				4,330.76
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,586.36	0.81	1,284.95
05.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	1,586.36	1.92	3,045.81

Presupuesto

Presupuesto **0405001** ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

Cliente **HIDALGO VÁSQUEZ, Bach. GUSTAVO XAVIER** Costo al **12/07/2021**

Lugar **SAN MARTIN - SAN MARTIN - PAPAPLAYA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,476.81
05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN VEREDAS	m3	369.81	35.60	13,165.24
05.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	71.38	39.74	2,836.64
05.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	390.88	31.64	12,367.44
05.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN VEREDAS	m2	1,586.36	3.85	6,107.49
05.01.03	CONCRETO				123,625.06
05.01.03.01	MATERIAL GRANULAR e=0.05m	m2	1,586.36	6.62	10,501.70
05.01.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA VEREDAS, INC. BRUÑADO	m3	208.24	463.38	96,494.25
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	297.59	39.17	11,656.60
05.01.03.04	JUNTA DE DILATACION EN VEREDAS	m	572.87	8.68	4,972.51
05.01.04	VARIOS				37,471.80
05.01.04.01	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DE AGUA	und	95.00	189.60	18,012.00
05.01.04.02	NIVELACION DE CAJA DE REGISTRO DESAGUE	und	95.00	204.84	19,459.80
05.02	RAMPAS Y MARTILLOS				77,405.43
05.02.01	OBRAS PRELIMINARES				1,854.03
05.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	679.13	0.81	550.10
05.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	679.13	1.92	1,303.93
05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,719.47
05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL EN RAMPAS Y	m3	67.92	35.60	2,417.95
05.02.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	84.92	31.64	2,686.87
05.02.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN RAMPAS Y MARTILLOS	m2	679.13	3.85	2,614.65
05.02.03	CONCRETO				67,831.93
05.02.03.01	MATERIAL GRANULAR e=0.05m	m2	679.13	6.62	4,495.84
05.02.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN RAMPAS Y MARTILLOS, INC.	m3	128.19	463.38	59,400.68
05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RAMPAS Y MARTILLOS	m2	100.47	39.17	3,935.41
06	DRENAJE				937,927.38
06.01	DRENAJE (0.40 X 0.40)				216,850.87
06.01.01	OBRAS PRELIMINARES				1,519.57
06.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	556.62	0.81	450.86
06.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	556.62	1.92	1,068.71
06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				19,711.45
06.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	231.79	35.60	8,251.72
06.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	18.44	39.74	732.81
06.01.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	271.30	31.64	8,583.93
06.01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN DRENAJE SUPERFICIAL	m2	556.62	3.85	2,142.99

Presupuesto

Presupuesto 0405001 ANALISIS DE SUELOS Y ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MÍNIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

Cliente HIDALGO VÁSQUEZ, Bach. GUSTAVO XAVIER Costo al 12/07/2021

Lugar SAN MARTIN - SAN MARTIN - PAPAPLAYA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.02.03	CONCRETO				642,255.79
06.02.03.01	SOLADOS EN CUNETAS, CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m2	945.41	31.23	29,525.15
06.02.03.02	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN DRENAJE	m3	472.69	551.74	260,801.98
06.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN DRENAJE SUPERFICIAL	m2	3,781.62	39.17	148,126.06
06.02.03.04	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN DRENAJE SUPERFICIAL	kg	29,546.29	6.62	195,596.44
06.02.03.05	JUNTA DE DILATACION EN DRENAJE SUPERFICIAL	m	945.41	8.68	8,206.16
07	SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO				94,310.33
07.01	OBRAS PRELIMINARES				403.74
07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	147.89	0.81	119.79
07.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	147.89	1.92	283.95
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				15,321.12
07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	194.14	35.60	6,911.38
07.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	17.44	39.74	693.07
07.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	225.24	31.64	7,126.59
07.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN SARDINEL	m2	147.89	3.99	590.08
07.03	CONCRETO				78,585.47
07.03.01	SOLADOS EN SARDINEL, CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m2	147.89	31.23	4,618.60
07.03.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA SARDINEL Y MURO DE	m3	81.79	463.38	37,899.85
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL Y MURO DE	m2	492.88	39.17	19,306.11
07.03.04	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN SARDINEL Y MURO DE CONFINAMIENTO	kg	2,443.38	6.62	16,175.18
07.03.05	JUNTA DE DILATACION EN SARDINEL	m	67.48	8.68	585.73
08	AREAS VERDES				26,704.29
08.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				26,704.29
08.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	166.70	35.60	5,934.52
08.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURA	m3	10.46	39.74	415.68
08.01.03	MATERIAL DE PRESTAMO PARA AREAS VERDES	m3	197.92	102.84	20,354.09
09	VARIOS				8,599.74
09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	27,585.31	0.29	7,999.74
09.02	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	600.00	600.00
	COSTO DIRECTO				2,820,831.94
	GASTOS GENERALES 8.41% CD				237,231.97
	UTILIDAD 7% CD				197,458.24
	SUB TOTAL				3,255,522.15
	IGV 18%				585,993.99
	TOTAL PRESUPUESTO				3,841,516.14

Anexo I:
Estudio de mecánica de suelos
Calicata N° 01: Jr. Tarapoto C-01 con Pasaje N° 01



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA
VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN

Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín **Ubicación :** Jr. Tarapoto - Psj. N°01

Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad **Profundidad de la Muestra:** 0.20-1.50 m

Identificación de la Muestra : C-01 MII **Operador :** Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vás **Calicata:** C - 01 MII **Fecha:** 27/08/2019

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada **Coordenadas Punto Muestreo:** N:9313365 E:413129
Extracción de Muestra : Tesista Técnico UNSM

Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127 ASTM 2216

RECIPIENTE N°	1	2	3	4
Peso del recipiente grs.	55.52	55.89	55.75	55.44
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	155.80	155.95	155.82	155.50
Peso del suelo seco + recipiente grs.	135.25	135.44	135.33	135.00
Peso del agua grs.	20.55	20.51	20.49	20.50
Peso del suelo seco grs.	79.73	79.55	79.58	79.56
Contenido de humedad %	25.77	25.78	25.75	25.77
Promedio de contenido de humedad %	25.77			

Observaciones :

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131) - ASTM D-856

Picnómetro N°	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
Método de remoción del aire	Vacio	Vacio
Peso del picnómetro + agua + suelo	715.55	715.52
Temperatura °C	23	23
Peso del picnómetro + agua grs.	641.20	641.25
Plato Evaporado N°	1	2
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	320.00	320.00
Peso del suelo seco grs.	120.00	120.00
Volumen de sólidos cm ³	45.65	45.73
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³	2.63	2.62
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³	0.99789	0.99789
Factor de Corrección	1.00	1.00
Gravedad Especifica sin corrección	2.63	2.62
Gravedad Especifica aparente a 20°C	2.62	2.62
PROMEDIO Gs	2.62	



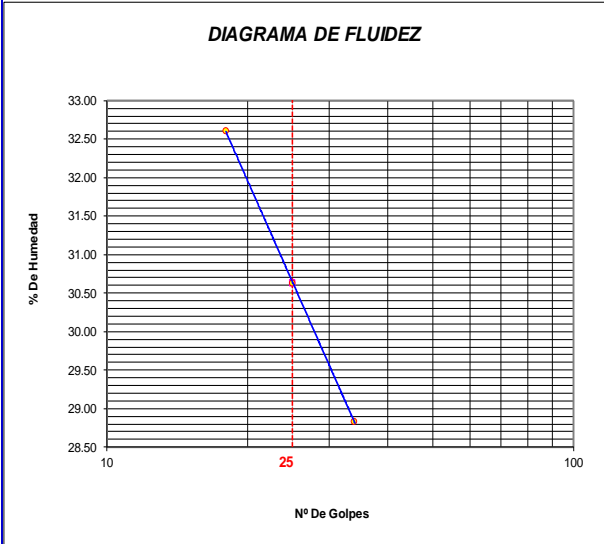
Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM


Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139) ASTM D-2937

ENSAYO			
Peso del molde grs.			
Peso del suelo + molde grs.		N.R	
Peso del suelo húmedo grs.			
Volumen del molde cm ³			
Peso volumétrico grs/cm ³			
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm³			


- LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS							
 											
Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA											
VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN											
Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín											
Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m											
Identificación de la Muestra : C-01 MII Operador : <u>Bach. Gustavo Xavier</u> Calicata: C - 01 MII Fecha: 27/08/2019											
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/> Coordenadas Punto Muestreo: N:9313365 E:413129											
Extracción de Muestra : Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>											
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS											
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)			ASTM D-4318								
Recipiente N°	1	2	3								
Peso del recipiente grs.	20.55	20.47	20.50								
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	80.62	81.25	80.70								
Peso del suelo seco + recipiente grs.	65.85	67.00	67.23								
Peso del agua grs.	14.77	14.25	13.47								
Peso del suelo seco grs.	45.30	46.53	46.73								
Contenido de Humedad %	32.60	30.63	28.83								
Numero de Golpes	18	25	34								
											
<table border="1"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>30.63</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>20.63</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>10.00</td> </tr> </table>						Límite Líquido (%)	30.63	Límite Plástico (%)	20.63	Índice de Plasticidad Ip (%)	10.00
Límite Líquido (%)	30.63										
Límite Plástico (%)	20.63										
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.00										
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)			ASTM D-4318								
Recipiente N°	4	5	6								
Peso del recipiente grs.	30.51	30.47	30.50								
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	60.50	60.65	60.61								
Peso del suelo seco + recipiente grs.	55.37	55.49	55.46								
Peso del agua grs.	5.13	5.16	5.15								
Peso del suelo seco grs.	24.86	25.02	24.96								
Contenido de humedad	20.64	20.62	20.63								
Promedio del contenido de humedad LP	20.63										

• GRANULOMETRÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN

Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín

Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m

Hecho Por : Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez Calicata: C - 01 MII

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Tesista Técnico UNSM Coordenadas UTM : N:9313365 E:413129

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)						
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 1	
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 88.8	
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 288.8	
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200	
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40						Contenido de humedad natural = 25.77
Tamiz 3/4"	19.050						Limite Liquido = 30.63
Tamiz 1/2"	12.700						Limite Plástico = 20.63
Tamiz 3/8"	9.525						Índice Plástico = 10.00
Tamiz 1/4"	6.350						Grava = 0.00%
Nº 4	4.760						Arena = 6.1%
Nº 8	2.380				100.00%		Limos y arcillas = 93.9%
Nº 10	2.000	0.01	0.01%	0.01%	100.00%		Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.08	0.04%	0.05%	99.96%		
Nº 20	0.840	0.10	0.05%	0.10%	99.91%	% Pasa el Tamiz Nº 10 100.00%	
Nº 30	0.590	0.18	0.09%	0.19%	99.82%	% Pasa el Tamiz Nº 40 99.72%	
Nº 40	0.426	0.20	0.10%	0.29%	99.72%	% Pasa el Tamiz Nº 200 93.94%	
Nº 50	0.297	0.34	0.17%	0.46%	99.55%	D ₁₀ :	
Nº 60	0.250	0.21	0.11%	0.56%	99.44%	D ₃₀ :	
Nº 80	0.177	0.38	0.19%	0.75%	99.25%	D ₅₀ :	
Nº 100	0.149	0.47	0.24%	0.99%	99.02%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	
Nº 200	0.074	10.16	5.08%	6.07%	93.94%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	
Fondo	0.01	187.87	93.94%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL	
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO : A-4(8)	

Curva Granulométrica

The graph plots the percentage of material passing through various sieve sizes. The y-axis represents '% que Pasa' from 0% to 100%. The x-axis represents sieve size in mm on a logarithmic scale from 1000 to 0.01. Key points on the curve include: 100% passing for sieves up to 101.6 mm; 99.96% passing at 76.2 mm; 99.91% at 50.8 mm; 99.82% at 38.1 mm; 99.72% at 25.4 mm; 99.55% at 19.05 mm; 99.44% at 12.7 mm; 99.25% at 9.525 mm; 99.02% at 6.35 mm; and finally 93.94% passing at 0.075 mm (No. 200).

- REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 52402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú 												
REGISTRO DE EXCAVACION												
Ejecuta :		TEC. FACULTAD						Elaboro :		Tec. Facultad		
Proyecto :		ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN						Coord :		N:9313365		
Ubicación:		Distrito de Papaplaya, Provincia y departamento de San Martín						Fecha :		27/08/2019		
Calicata N°	C - 01 MII	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As.	1.50	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACION			(m)	(%)		
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
1.50	I	Suelo arcilloso con mezclas con raíces, que se profundizan hasta los 0.10 metros, suelo contaminado.				A-8	CL-Pt		0.20	12.68		
1.30												
	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, suelo consistente con finos de 93.94%, con LL = 30.63%, color marrón con resistencia al corte de regular a mala en condiciones saturadas con un porcentaje de arena del 6.07% del total de la muestra.				A-4(8)	CL		1.30	25.77		
0.00												
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los erisayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)												

• ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	86.20	91.30	87.60	108.10
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	257.20	302.10	260.90	269.20
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	243.10	285.80	244.40	253.90
PESO DEL AGUA (grs)	14.10	16.30	16.50	15.30
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	156.9	194.5	156.8	145.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	8.99	8.38	10.52	10.49
% PROMEDIO	8.68	10.51	11.75	14.74



CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.68	10.51	11.75	14.74
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	10655.00	10905.00	11098.00	11165.00
PESO DEL MOLDE (grs)	6508.00	6508.00	6508.00	6508.00
PESO DEL SUELO (grs)	4147	4397	4590	4657
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	1.95	2.07	2.16	2.19
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.797	1.874	1.935	1.91

Densidad Máxima (grs/cm ³)	1.969
Humedad Óptima%	13.20


COMPACTACION

The graph plots Dry Density (DENSIDAD SECA) on the y-axis (ranging from 1.780 to 2.020 gr/cm³) against Moisture Content (% DE HUMEDAD) on the x-axis (ranging from 6 to 16%). A blue curve represents the compaction data, peaking at 1.969 gr/cm³ at 13.20% moisture content. A horizontal dashed line is drawn at the peak density, and a vertical dashed line drops from the peak to the x-axis at 13.20%.


• VALOR RELATIVO DE SOPORTE - CBR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 MORALES - PERU											
Tesis: <u>ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA</u>												
<u>VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN</u>												
Localización de la Tesis: <u>Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</u>	Ubicación: <u>Tarapoto - Psj. Nº</u>											
Descripción del Suelo: <u>Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad</u>	Profundidad de la Muestra: <u>0.20-1.50 m</u>	Calicata: <u>C-01 MII</u>										
Hecho Por: <u>C-01 MII</u>		Fecha: <u>27/08/2019</u>										
Nº Golpes / capa: <u>56</u>	Nº Capas: <u>5</u>	Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u>										
Dimensiones del Molde	Diametro: <u>15.2</u>	Altura: <u>11.7</u>										
	Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u>	Vol. <u>2123.07</u>										
Calib: <u>0.918</u>												
VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883 Determinación del contenido de Humedad												
MUESTRA Nº / Nº GOLPES	1	2	3									
PESO DEL TARRO (grs)	78.51	101.23	81.61									
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs)	241.20	290.90	210.65									
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	222.23	268.78	195.60									
PESO DEL AGUA (grs)	18.97	22.12	15.05									
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	143.72	167.55	113.99									
CONTENIDO DE HUMEDAD %	13.20	13.20	13.20									
% PROMEDIO	13.20	13.19	13.20									
Determinación de la Densidad												
CONTENIDO DE HUMEDAD %	13.20	13.19	13.20									
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	11777.00	11220.00	11365.00									
PESO DEL MOLDE (grs)	7045.00	6700.00	7045.00									
PESO DEL SUELO (grs)	4732.00	4520.00	4320.00									
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3)	2.23	2.13	2.03									
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.969	1.881	1.798									
EXPANSIÓN												
Nº GOLPES 56 Nº GOLPES 25 Nº GOLPES 13												
FECHA	HORA	TIEMPO	Lec Dial	EXPANSIÓN		Lec Dial	EXPANSIÓN		Lec Dial	EXPANSIÓN		m.m.M
				m.m	%		m.m	%		m.m	%	
22/08/2019	11:23:00	0	25.00	0.00	0.00	22.00	0.00	0.00	11.80	0.00	0.00	117
23/08/2019	11:23:00	24	26.50	1.50	1.28	24.00	2.00	1.71	12.00	0.20	0.17	117
24/08/2019	11:23:00	48	27.00	2.00	1.71	25.00	3.00	2.56	15.00	3.20	2.74	117
25/08/2019	11:23:00	72	28.00	3.00	2.56	26.00	4.00	3.42	16.00	4.20	3.59	117
26/08/2019	11:23:00	96	29.00	4.00	3.42	27.00	5.00	4.27	18.50	6.70	5.73	117
PENETRACIÓN												
Penetración en pulgadas	Molde Nº 56 Nº de golpes				Molde Nº 25 Nº de golpes				Molde Nº 13 Nº de golpes			
	Lec Dial	CORRECCIÓN			Lec Dial	CORRECCIÓN			Lec Dial	CORRECCIÓN		
		Lbs	Lbs/Pulg2			Lbs	Lbs/Pulg2			Lbs	Lbs/Pulg2	
0.000	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.025	49.00	47.71	15.90		28.00	28.44	9.48		18.00	19.26	6.42	
0.050	78.00	74.34	24.78		60.00	57.81	19.27		35.00	34.86	11.62	
0.075	120.00	112.89	37.63		82.00	78.01	26.00		52.00	50.47	16.82	
0.100	159.00	148.69	49.56	4.96	113.00	106.47	35.49	3.55	68.00	65.16	21.72	2.17
0.150	236.00	219.38	73.13		145.00	135.84	45.28		87.00	82.60	27.53	
0.200	310.00	287.31	95.77	6.38	182.00	169.81	56.60	3.77	120.00	112.89	37.63	2.51
0.250	360.00	333.21	111.07		225.00	209.28	69.76		135.00	126.66	42.22	
0.300	395.00	365.34	121.78		248.00	230.40	76.80		150.00	140.43	46.81	
0.400	435.00	402.06	134.02		270.00	250.59	83.53		170.00	158.79	52.93	
0.500	440.00	406.65	135.55		275.00	255.18	85.06		172.00	160.63	53.54	

• VALOR RELATIVO DE SOPORTE – CBR (GRÁFICOS)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119
 MORALES - PERU



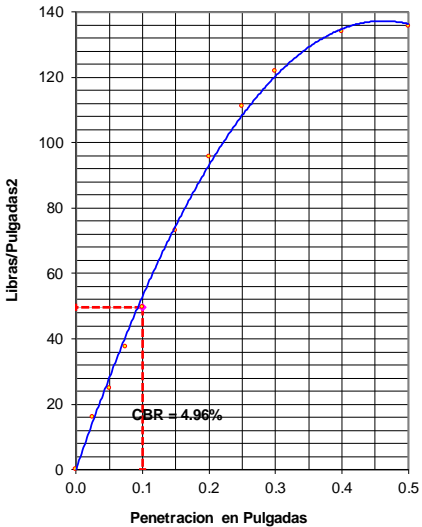
Tesis: ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN

Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín Ubicación : Jr. Tarapoto - Psj. N°01

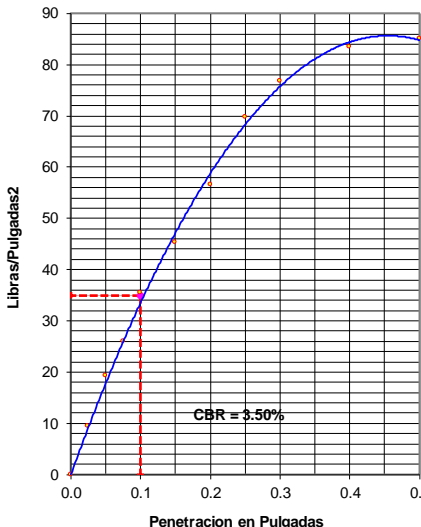
Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m Calicata: C - 01 MII

Hecho Por : C-01 MII Fecha: 27/08/2019

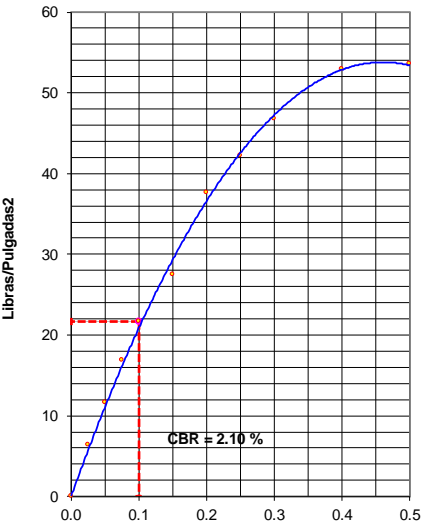
56 GOLPES



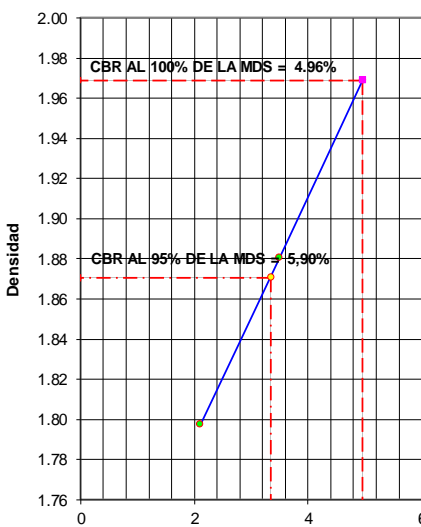
25 GOLPES



13 GOLPES



Título del gráfico





RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO



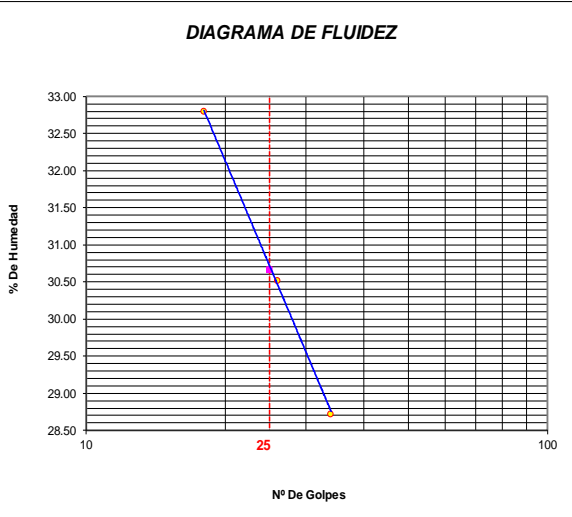
Nº GOLPES	W%	grs/cm3	EXPANC.	COMP %	CBR 1"	CBR 95%	CBR 100%
56	13.20	1.97	3.42	100	4.96		
25	13.19	1.88	4.27	96	3.50	3.35	4.96
13	13.20	1.80	5.73	91	2.10		

Calicata N° 02: Jr. San Martín con Jr. 02 de Mayo

- CONTENIDO DE HUMEDAD – GRAVEDAD ESPECÍFICA – PESO VOLUMÉTRICO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
Tesis : <u>ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN</u>				
Localización de la Tesis:	<u>Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</u>	Ubicación : <u>Jr. S. Martín - Jr. 2 de Mayo</u>		
Descripción del Suelo:	<u>Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad</u>	Profundidad de la Muestra: <u>0.20-1.50 m</u>		
Identificación de la Muestra : <u>C-02 MII</u>	Operador : <u>Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vár</u>	Calicata: <u>C - 02 MII</u> Fecha: <u>27/08/2019</u>		
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: <u>N:9313422</u> <u>E:413191</u>		
Extracción de Muestra :	Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127 ASTM 2216				
RECIPIENTE N°	1	2	3	4
Peso del recipiente grs.	55.89	55.61	55.72	55.67
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	156.85	156.90	156.95	156.88
Peso del suelo seco + recipiente grs.	136.55	136.53	136.59	136.52
Peso del agua grs.	20.30	20.37	20.36	20.36
Peso del suelo seco grs.	80.66	80.92	80.87	80.85
Contenido de humedad %	25.17	25.17	25.18	25.18
Promedio de contenido de humedad %	25.17			
Observaciones :				
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>			
Extracción de Muestra :	Ciente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131) - ASTM D-856				
Picnómetro N°				
VOL. DEL FRASCO A 20° C.				
Método de remoción del aire				
Peso del picnómetro + agua + suelo				
Temperatura °C				
Peso del picnómetro + agua grs.				
Plato Evaporado N°				
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	N.R			
Peso del suelo seco grs.				
Volumen de solidos cm ³				
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³				
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³				
Factor de Corrección				
Gravedad Especifica sin corrección				
Gravedad Especifica aparente a 20°C				
PROMEDIO Gs				
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>			
Extracción de Muestra :	Ciente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139) ASTM D-2937				
ENSAYO				
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs				
Peso del suelo húmedo grs.				
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³				

- LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS							
 											
Tesis : <u>ANÁLISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN</u>											
Localización de la Tesis: <u>Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</u>											
Descripción del Suelo: <u>Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad</u>				Profundidad de la Muestra: <u>0.20-1.50 m</u>							
Identificación de la Muestra : <u>C-02 MII</u>		Operador : <u>Bach. Gustavo Xavier</u>		Calicata: <u>C - 02 MII</u> Fecha: <u>27/08/2019</u>							
Tipo de Muestra :		Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: <u>N:9313422</u> <u>E:413191</u>							
Extracción de Muestra :		Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>									
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS											
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)			ASTM D-4318								
Recipiente N°	7	8	9								
Peso del recipiente grs.	20.62	20.54	20.53								
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	90.55	90.51	90.58								
Peso del suelo seco + recipiente grs.	73.28	74.15	74.95								
Peso del agua grs.	17.27	16.36	15.63								
Peso del suelo seco grs.	52.66	53.61	54.42								
Contenido de Humedad %	32.80	30.52	28.72								
Numero de Golpes	18	26	34								
											
			<table border="1"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>30.66</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>20.65</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>10.01</td> </tr> </table>			Límite Líquido (%)	30.66	Límite Plástico (%)	20.65	Índice de Plasticidad Ip (%)	10.01
Límite Líquido (%)	30.66										
Límite Plástico (%)	20.65										
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.01										
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)			ASTM D-4318								
Recipiente N°	10	11	12								
Peso del recipiente grs.	20.59	20.51	20.55								
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	51.68	51.62	51.71								
Peso del suelo seco + recipiente grs.	46.36	46.29	46.38								
Peso del agua grs.	5.32	5.33	5.33								
Peso del suelo seco grs.	25.77	25.78	25.83								
Contenido de humedad	20.64	20.67	20.63								
Promedio del contenido de humedad LP	20.65										



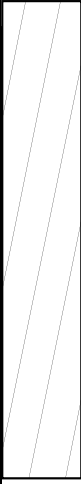

• GRANULOMETRÍA

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 2
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 56.85
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 256.85
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 25.17
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 30.66
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 20.65
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 10.01
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760					Arena = 6.0%
Nº 8	2.380				100.00%	Limos y arcillas = 94.0%
Nº 10	2.000	0.02	0.01%	0.01%	99.99%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.06	0.03%	0.04%	99.96%	% Pasa el Tamiz Nº 4 100.00%
Nº 20	0.840	0.11	0.06%	0.10%	99.91%	% Pasa el Tamiz Nº 10 99.99%
Nº 30	0.590	0.15	0.08%	0.17%	99.83%	% Pasa el Tamiz Nº 40 99.74%
Nº 40	0.426	0.19	0.10%	0.27%	99.74%	% Pasa el Tamiz Nº 200 93.97%
Nº 50	0.297	0.33	0.17%	0.43%	99.57%	D ₁₀ :
Nº 60	0.250	0.20	0.10%	0.53%	99.47%	D ₃₀ :
Nº 80	0.177	0.39	0.20%	0.73%	99.28%	D ₅₀ :
Nº 100	0.149	0.42	0.21%	0.94%	99.07%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	10.20	5.10%	6.04%	93.97%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	187.93	93.97%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL	200.00					Clasificación AASHTO : A-4(8)

Curva Granulométrica

El gráfico muestra la curva granulométrica con el eje vertical etiquetado como '% que Pasa' (de 0% a 100%) y el eje horizontal etiquetado como 'Tamaño de Partícula (mm)' (de 1000 a 0.01). La curva permanece en 100% hasta el tamiz Nº 200 (0.074 mm), donde disminuye a 93.97%. Los puntos de datos están etiquetados con los tipos de tamices y sus respectivos pesos retenidos.

• REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>Teléfono 522544 - fax 52402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú</small>											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD						Elaboro :		Tec. Facultad	
Proyecto :		ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN						Coord :		N:9313422 E:413191	
Ubicación:		Distrito de Papaplaya, Provincia y departamento de San Martín						Fecha :		27/08/2019	
Calicata N°	C - 02 MII	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As.	1.50	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
1.50	I	Suelo arcilloso con mezclas con raíces, que se profundizan hasta los 0.10 metros, suelo contaminado.	A-8	CL-Pt		0.20	11.98				
1.30	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, suelo consistente con finos de 93.97%, con LL = 30.66%, color marrón con resistencia al corte de regular a mala en condiciones saturadas con un porcentaje de arena del 6.04% del total de la muestra.	A-4(8)	CL		1.30	25.17				
0.00											
OBSERVACIONES:		Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M., (registro sin escala)									

Calicata N° 03: Jr. Tarapoto con Jr. 02 de Mayo

- CONTENIDO DE HUMEDAD – GRAVEDAD ESPECÍFICA – PESO VOLUMÉTRICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Tesis : ANÁLISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA DE SAN MARTÍN, REGION SAN MARTÍN

Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín Ubicación : Jr. Tarapoto - Jr. 2 de Mayo

Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m

Identificación de la Muestra : C-03 MII Operador : Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vás Calicata: C - 03 MII Fecha: 27/08/2019

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada Coordenadas Punto Muestreo: N:9313393 E:413235

Extracción de Muestra : Tesista Técnico UNSM

Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127 ASTM 2216

RECIPIENTE N°	9	10	11	12
Peso del recipiente grs.	55.50	55.58	55.60	55.51
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	156.33	156.28	156.39	156.70
Peso del suelo seco + recipiente grs.	136.62	136.61	136.69	136.92
Peso del agua grs.	19.71	19.67	19.70	19.78
Peso del suelo seco grs.	81.12	81.03	81.09	81.41
Contenido de humedad %	24.30	24.27	24.29	24.30
Promedio de contenido de humedad %	24.29			

Observaciones :

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131) - ASTM D-856

Picnómetro N°		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.		
Método de remoción del aire		
Peso del picnómetro + agua + suelo		
Temperatura °C		
Peso del picnómetro + agua grs.		
Plato Evaporado N°		
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	N.R	
Peso del suelo seco grs.		
Volumen de solidos cm ³		
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³		
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³		
Factor de Corrección		
Gravedad Especifica sin corrección		
Gravedad Especifica aparente a 20°C		
PROMEDIO Gs		

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

Extracción de Muestra : Cliente Técnico UNSM

Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139) ASTM D-2937

ENSAYO			
Peso del molde grs.			
Peso del suelo + molde grs.			
Peso del suelo húmedo grs.			
Volumen del molde cm ³			
Peso volumétrico grs/cm ³			
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³	N.R		

- LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS							
<p>Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN</p>											
<p>Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</p>											
<p>Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m</p>											
<p>Identificación de la Muestra : C-03 MII Operador : Bach. Gustavo Xavier Calicata: C - 03 MII Fecha: 27/08/2019</p>											
<p>Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/> Coordenadas Punto Muestreo: N:9313393 E:413235</p>											
<p>Extracción de Muestra : Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/></p>											
<p>METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</p>											
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)			ASTM D-4318								
Recipiente N°	13	14	15								
Peso del recipiente grs.	20.55	20.84	20.75								
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	89.95	89.52	89.77								
Peso del suelo seco + recipiente grs.	72.80	73.35	74.27								
Peso del agua grs.	17.15	16.17	15.50								
Peso del suelo seco grs.	52.25	52.51	53.52								
Contenido de Humedad %	32.82	30.79	28.96								
Numero de Golpes	17	24	33								
<p>DIAGRAMA DE FLUIDEZ</p>											
				<table border="1"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>30.64</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>20.64</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>10.00</td> </tr> </table>		Límite Líquido (%)	30.64	Límite Plástico (%)	20.64	Índice de Plasticidad Ip (%)	10.00
Límite Líquido (%)	30.64										
Límite Plástico (%)	20.64										
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.00										
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)			ASTM D-4318								
Recipiente N°	16	17	18								
Peso del recipiente grs.	20.58	20.50	20.57								
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	50.60	50.68	50.72								
Peso del suelo seco + recipiente grs.	45.46	45.52	45.56								
Peso del agua grs.	5.14	5.16	5.16								
Peso del suelo seco grs.	24.88	25.02	24.99								
Contenido de humedad	20.66	20.62	20.65								
Promedio del contenido de humedad LP	20.64										

• GRANULOMETRÍA

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 3
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 52.85
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 252.85
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 24.29
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 30.64
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 20.64
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 10.00
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760					Arena = 6.0%
Nº 8	2.380				100.00%	Limos y arcillas = 94.0%
Nº 10	2.000	0.05	0.03%	0.03%	99.98%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.08	0.04%	0.07%	99.94%	% Pasa el Tamiz Nº 4 100.00%
Nº 20	0.840	0.12	0.06%	0.13%	99.88%	% Pasa el Tamiz Nº 10 99.98%
Nº 30	0.590	0.13	0.07%	0.19%	99.81%	% Pasa el Tamiz Nº 40 99.70%
Nº 40	0.426	0.22	0.11%	0.30%	99.70%	% Pasa el Tamiz Nº 200 93.96%
Nº 50	0.297	0.40	0.20%	0.50%	99.50%	D ₁₀ :
Nº 60	0.250	0.25	0.13%	0.63%	99.38%	D ₃₀ :
Nº 80	0.177	0.31	0.16%	0.78%	99.22%	D ₅₀ :
Nº 100	0.149	0.50	0.25%	1.03%	98.97%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	10.02	5.01%	6.04%	93.96%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	187.92	93.96%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL	200.00					Clasificación AASHTO : A-4(8)



Curva Granulométrica

• REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



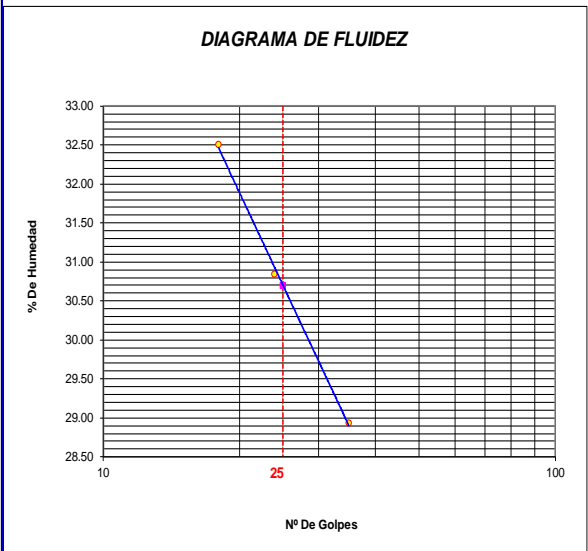
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 - fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú									
REGISTRO DE EXCAVACION									
Ejecuta :		TEC. FACULTAD				Elabora :		Tec. Facultad	
Proyecto :		ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN				Coord :		N:9313393 E:413235	
Ubicación:		Distrito de Papaplaya, Provincia y departamento de San Martín				Fecha :		27/08/2019	
Calicata N°	C - 03 MII	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As.	1.50	(msnm)	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO	
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
1.50	I	Suelo arcilloso con mezclas con raíces, que se profundizan hasta los 0.10 metros, suelo contaminado.	A-8	CL-Pt		0.20	13.89		
1.30	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, suelo consistente con finos de 93.96%, con LL = 30.64%, color marrón con resistencia al corte de regular a mala en condiciones saturadas con un porcentaje de arena del 6.06% del total de la muestra.	A-4(8)	CL		1.30	24.29		
0.00									
OBSERVACIONES:		Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M, (registro sin escala)							

Calicata N° 04: Jr. Huallaga con Jr. 02 de Mayo


- CONTENIDO DE HUMEDAD – GRAVEDAD ESPECÍFICA – PESO VOLUMÉTRICO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN				
Localización de la Tesis:	Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín	Ubicación : Jr. Huallaga - Jr. 2 de Mayo		
Descripción del Suelo:	Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad	Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m		
Identificación de la Muestra : C-04 MII	Operador : Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vía	Calicata: C - 04 MII Fecha: 27/08/2019		
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9313300 E:413392		
Extracción de Muestra :	Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127 ASTM 2216				
RECIPIENTE N°	13	14	15	16
Peso del recipiente grs.	99.98	99.90	99.58	99.75
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	200.56	200.25	200.44	200.52
Peso del suelo seco + recipiente grs.	180.56	180.30	180.38	180.47
Peso del agua grs.	20.00	19.95	20.06	20.05
Peso del suelo seco grs.	80.58	80.40	80.80	80.72
Contenido de humedad %	24.82	24.81	24.83	24.84
Promedio de contenido de humedad %	24.82			
Observaciones :				
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>			
Extracción de Muestra :	Ciente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131) - ASTM D-856				
Picnómetro N°				
VOL. DEL FRASCO A 20° C.				
Método de remoción del aire				
Peso del picnómetro + agua + suelo				
Temperatura °C				
Peso del picnómetro + agua grs.				
Plato Evaporado N°				
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	N.R			
Peso del suelo seco grs.				
Volumen de sólidos cm ³				
Peso esp. rel. de las part. sólidas del suelo gr/cm ³				
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³				
Factor de Corrección				
Gravedad Especifica sin corrección				
Gravedad Especifica aparente a 20°C				
PROMEDIO Gs				
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>			
Extracción de Muestra :	Ciente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>			
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139) ASTM D-2937				
ENSAYO				
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs.				
Peso del suelo húmedo grs.				
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³	N.R			

- LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN									
Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín									
Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad		Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m							
Identificación de la Muestra : C-04 MII		Operador : Bach. Gustavo Xavier							
		Calicata: C - 04 MII							
		Fecha: 27/08/2019							
Tipo de Muestra :		Coordenadas Punto Muestreo: N:9313300 E:413392							
Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>									
Extracción de Muestra :									
Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>									
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS									
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)		ASTM D-4318							
Recipiente N°	19	20	21						
Peso del recipiente grs.	20.32	20.27	20.51						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	90.56	90.52	90.57						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	73.33	73.96	74.85						
Peso del agua grs.	17.23	16.56	15.72						
Peso del suelo seco grs.	53.01	53.69	54.34						
Contenido de Humedad %	32.50	30.84	28.93						
Numero de Golpes	18	24	35						
									
		<table border="1"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>30.69</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>20.66</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>10.03</td> </tr> </table>		Límite Líquido (%)	30.69	Límite Plástico (%)	20.66	Índice de Plasticidad Ip (%)	10.03
Límite Líquido (%)	30.69								
Límite Plástico (%)	20.66								
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.03								
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)		ASTM D-4318							
Recipiente N°	22	23	24						
Peso del recipiente grs.	20.68	20.61	20.59						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	51.56	51.25	51.75						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	46.27	46.00	46.42						
Peso del agua grs.	5.29	5.25	5.33						
Peso del suelo seco grs.	25.59	25.39	25.83						
Contenido de humedad	20.67	20.68	20.63						
Promedio del contenido de humedad LP	20.66								


• GRANULOMETRÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - N.T.P. 400.012 - ASTM D - 423

A.- DATOS GENERALES

Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA
VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN

Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín

Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m

Hecho Por : Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez Calicata: C - 04 MII

Tipo de Muestra : Alterada No alterada Remoldeada

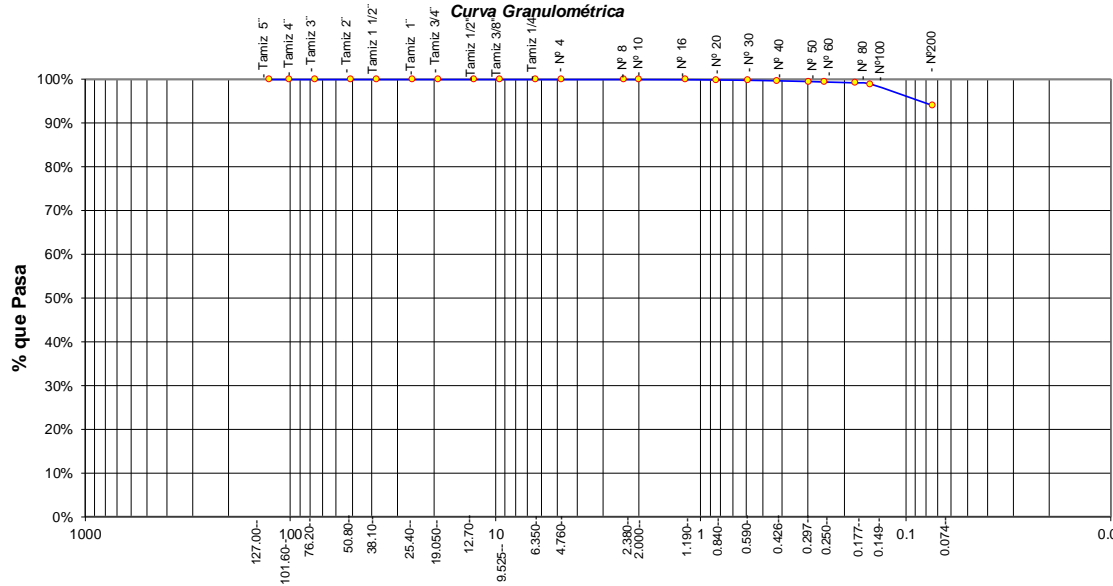
Extracción de Muestra : Tesista Técnico UNSM Coordenadas UTM : N:9313300 E:413392

B.- DATOS TECNICOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS	
Ø	(mm)						
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente :	4
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente :	55.8
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco :	255.8
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado :	200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:	
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural =	24.82
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Líquido =	30.69
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico =	20.66
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico =	10.03
Tamiz 1/4"	6.350					Grava =	0.00%
Nº 4	4.760					Arena =	6.0%
Nº 8	2.380				100.00%	Limos y arcillas =	94.0%
Nº 10	2.000	0.01	0.01%	0.01%	100.00%	Porcentajes que pasan :	
Nº 16	1.190	0.05	0.03%	0.03%	99.97%	% Pasa el Tamiz Nº 4	100.00%
Nº 20	0.840	0.11	0.06%	0.09%	99.92%	% Pasa el Tamiz Nº 10	100.00%
Nº 30	0.590	0.15	0.08%	0.16%	99.84%	% Pasa el Tamiz Nº 40	99.72%
Nº 40	0.426	0.25	0.13%	0.29%	99.72%	% Pasa el Tamiz Nº 200	94.01%
Nº 50	0.297	0.33	0.17%	0.45%	99.55%	D ₁₀ :	=
Nº 60	0.250	0.22	0.11%	0.56%	99.44%	D ₃₀ :	=
Nº 80	0.177	0.40	0.20%	0.76%	99.24%	D ₅₀ :	=
Nº 100	0.149	0.55	0.28%	1.04%	98.97%	Cc (Coeficiente de curvatura) :	=
Nº 200	0.074	9.92	4.96%	6.00%	94.01%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :	=
Fondo	0.01	188.01	94.01%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. :	CL
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO :	A-4(8)

Curva Granulométrica



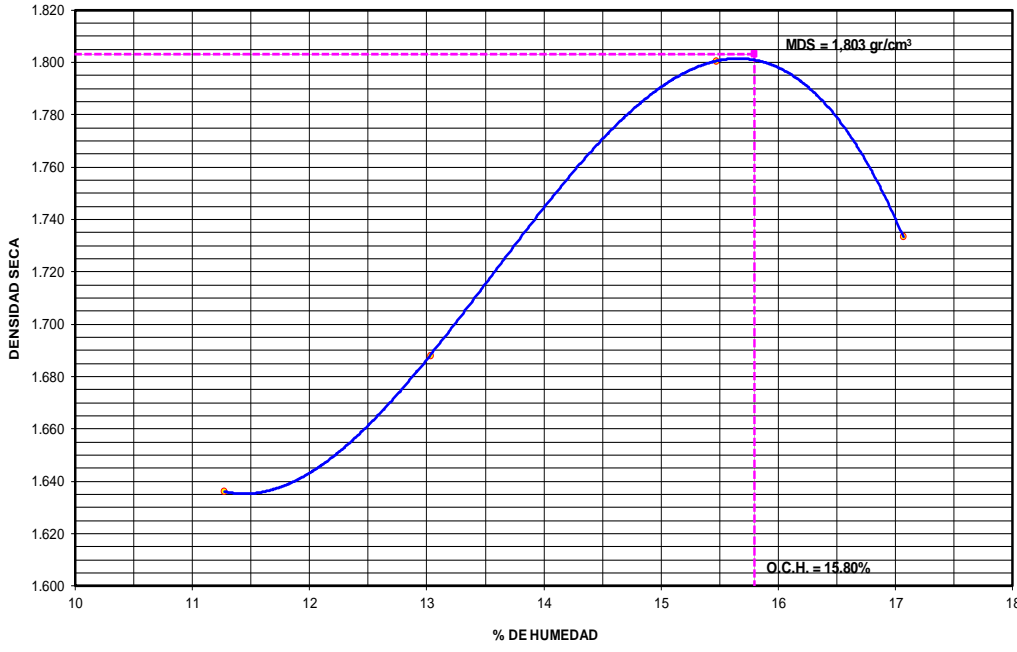


The graph plots the percentage of soil passing through various sieve sizes. The x-axis represents sieve size in millimeters on a logarithmic scale from 1000 to 0.01. The y-axis represents the percentage of soil passing, from 0% to 100%. The curve shows that approximately 94% of the soil passes through a No. 200 sieve (0.075 mm).

• REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 521402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD					Elaboro :		Tec. Facultad		
Proyecto :		ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN					Coord :		N:9313300 E:413392		
Ubicación:		Distrito de Papaplaya, Provincia y departamento de San Martín					Fecha :		27/08/2019		
Calicata N°	C - 04 MII	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As.	1.50	(msnm)			
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO	
					AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
1.50	I	Suelo arcilloso con mezclas con raíces, que se profundizan hasta los 0.10 metros, suelo contaminado.			A-8	CL-Pt		0.20	15.85		
1.30	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, suelo consistente con finos de 94.01%, con LL = 30.69%, color marrón con resistencia al corte de regular a mala en condiciones saturadas con un porcentaje de arena del 5.99% del total de la muestra.			A-4(8)	CL		1.30	24.82		
0.00											
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)											

• ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119 MORALES - PERU							
Tesis: <u>ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA</u>									
VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN									
Localización de la Tesis: <u>Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</u>		Ubicación: <u>Jr. Tarapoto - Psj. N°01</u>							
Descripción del Suelo: <u>Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad</u>		Profundidad de la Muestra: <u>0.20-1.50 m</u>		Calicata: <u>C - 01 MII</u>					
Hecho Por: <u>C-01 MII</u>				Fecha: <u>27/08/2019</u>					
Nº Golpes / capa: <u>56</u>		Nº Capas: <u>5</u>		Peso del Martillo: <u>10 Lbs.</u>					
Dimensiones del Molde		Diámetro: <u>15.2</u>		Altura: <u>11.7</u>					
		Sobrecarga: <u>10 Lbs.</u>		Vol. <u>2123.07</u>					
RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557									
Determinación del contenido de Humedad									
MUESTRA Nº	1		2		3		4		
PESO DEL TARRO (grs)	54.56	54.55	54.83	55.25	54.92	55.25	54.77	54.70	
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	155.94	156.95	156.87	155.85	156.87	156.85	155.73	156.52	
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	145.70	146.55	145.11	144.25	143.21	143.24	141.01	141.67	
PESO DEL AGUA (grs)	10.24	10.40	11.76	11.60	13.66	13.61	14.72	14.85	
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	91.1	92.0	90.3	89.0	88.3	88.0	86.2	87.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	11.24	11.30	13.03	13.03	15.47	15.47	17.07	17.07	
% PROMEDIO	11.27		13.03		15.47		17.07		
Determinación de la Densidad									
CONTENIDO DE HUMEDAD %	11.27		13.03		15.47		17.07		
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	10312.00		10498.00		10861.00		10755.00		
PESO DEL MOLDE (grs)	6447.00		6447.00		6447.00		6447.00		
PESO DEL SUELO (grs)	3865		4051		4414		4308		
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	1.82		1.91		2.08		2.03		
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.636		1.688		1.800		1.73		
						Densidad Máxima (grs/cm ³)		1.803	
						Humedad Óptima%		15.80	
COMPACTACION									
									

• VALOR RELATIVO DE SOPORTE – CBR (GRÁFICOS)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FIC Nº 119
 MORALES - PERU

Tesis: ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN

Localización de la Tesis: Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín Ubicación : Jr. Tarapoto - Psj. Nº01

Descripción del Suelo: Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m Calicata: C - 01 MII

Hecho Por : C-01 MII Fecha: 27/08/2019

56 GOLPES

Penetración en Pulgadas

25 GOLPES

Penetración en Pulgadas

13 GOLPES

Penetración en Pulgadas

Título del gráfico



Densidad

RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO



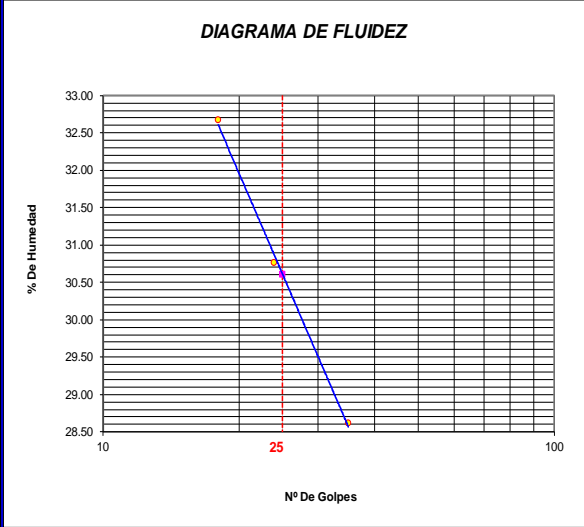
Nº GOLPES	W%	grs/cm3	EXPANC.	COMP %	CBR 1"	CBR 95%	CBR 100%
56	15.79	1.80	3.03	100	5.35		
25	15.80	1.72	4.70	95	3.80	3.75	5.35
13	15.79	1.63	5.56	90	2.40		

Calicata N° 05: Jr. Tarapoto con Jr. Lamas

- CONTENIDO DE HUMEDAD – GRAVEDAD ESPECÍFICA – PESO VOLUMÉTRICO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
Tesis : <u>ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN</u>				
Localización de la Tesis: <u>Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</u>		Ubicación : <u>Jr. Tarapoto - Jr. Lamas</u>		
Descripción del Suelo: <u>Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad</u>		Profundidad de la Muestra: <u>0.20-1.50 m</u>		
Identificación de la Muestra : <u>C-05 MII</u>	Operador : <u>Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vár</u>	Calicata: <u>C - 05 MII</u> Fecha: <u>27/08/2019</u>		
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: <u>N:9313513</u> <u>E:413371</u>		
Extracción de Muestra : Testista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127 ASTM 2216				
RECIPIENTE N°	17	18	19	20
Peso del recipiente grs.	101.85	101.52	101.66	101.70
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	302.56	302.50	302.61	302.66
Peso del suelo seco + recipiente grs.	263.85	263.66	263.75	263.78
Peso del agua grs.	38.71	38.84	38.86	38.88
Peso del suelo seco grs.	162.00	162.14	162.09	162.08
Contenido de humedad %	23.90	23.95	23.97	23.99
Promedio de contenido de humedad %	23.95			
Observaciones :				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131) - ASTM D-856				
Picnómetro N°				
VOL. DEL FRASCO A 20° C.				
Método de remoción del aire				
Peso del picnómetro + agua + suelo				
Temperatura °C				
Peso del picnómetro + agua grs.				
Plato Evaporado N°		N.R		
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.				
Peso del suelo seco grs.				
Volumen de solidos cm ³				
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³				
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³				
Factor de Corrección				
Gravedad Especifica sin corrección				
Gravedad Especifica aparente a 20°C				
PROMEDIO Gs				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139) ASTM D-2937				
ENSAYO				
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs			N.R	
Peso del suelo húmedo grs.				
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm³				

- LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
 					
Tesis : <u>ANÁLISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN</u>					
Localización de la Tesis: <u>Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</u>					
Descripción del Suelo: <u>Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad</u>				Profundidad de la Muestra: <u>0.20-1.50 m</u>	
Identificación de la Muestra : <u>C-05 MII</u>		Operador : <u>Bach. Gustavo Xavier</u>		Calicata: <u>C - 05 MII</u> Fecha: <u>27/08/2019</u>	
Tipo de Muestra : Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/> Coordenadas Punto Muestreo: <u>N:9313513</u> <u>E:413371</u>					
Extracción de Muestra : Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>					
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)			ASTM D-4318		
Recipiente N°	25	26	27		
Peso del recipiente grs.	20.65	20.52	20.60		
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	89.57	89.52	89.51		
Peso del suelo seco + recipiente grs.	72.60	73.29	74.18		
Peso del agua grs.	16.97	16.23	15.33		
Peso del suelo seco grs.	51.95	52.77	53.58		
Contenido de Humedad %	32.67	30.76	28.61		
Numero de Golpes	18	24	35		
					
Límite Líquido (%)		30.60			
Límite Plástico (%)		20.60			
Índice de Plasticidad Ip (%)		10.00			
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)			ASTM D-4318		
Recipiente N°	28	29	30		
Peso del recipiente grs.	20.45	20.58	20.65		
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	51.58	51.50	51.55		
Peso del suelo seco + recipiente grs.	46.26	46.22	46.27		
Peso del agua grs.	5.32	5.28	5.28		
Peso del suelo seco grs.	25.81	25.64	25.62		
Contenido de humedad	20.61	20.59	20.61		
Promedio del contenido de humedad LP			20.60		

• GRANULOMETRÍA

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 5
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 56.8
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 256.8
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 23.95
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 30.60
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 20.60
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 10.00
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760					Arena = 6.1%
Nº 8	2.380				100.00%	Limos y arcillas = 93.9%
Nº 10	2.000	0.02	0.01%	0.01%	99.99%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.06	0.03%	0.04%	99.96%	% Pasa el Tamiz Nº 4 100.00%
Nº 20	0.840	0.10	0.05%	0.09%	99.91%	% Pasa el Tamiz Nº 10 99.99%
Nº 30	0.590	0.18	0.09%	0.18%	99.82%	% Pasa el Tamiz Nº 40 99.74%
Nº 40	0.426	0.16	0.08%	0.26%	99.74%	% Pasa el Tamiz Nº 200 93.91%
Nº 50	0.297	0.35	0.18%	0.44%	99.57%	D ₁₀ : =
Nº 60	0.250	0.20	0.10%	0.54%	99.47%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	0.44	0.22%	0.76%	99.25%	D ₅₀ : =
Nº 100	0.149	0.52	0.26%	1.02%	98.99%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	10.15	5.08%	6.09%	93.91%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	187.82	93.91%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO : A-4(8)

Curva Granulométrica



El gráfico muestra la curva granulométrica con el eje vertical etiquetado como '% que Pasa' (de 0% a 100%) y el eje horizontal etiquetado como 'Tamaño de Partícula (mm)' (de 1000 a 0.01). La curva permanece en 100% hasta el tamiz Nº 200 (0.074 mm), donde disminuye a 93.91%. Los puntos de datos están etiquetados con los tipos de tamices y sus respectivos números de malla.

• REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



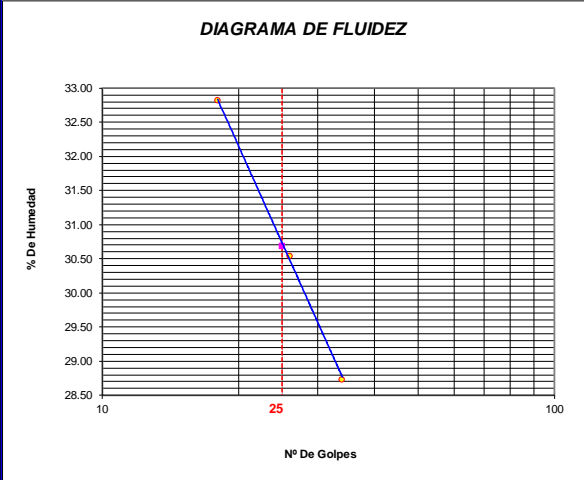
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 52402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú														
REGISTRO DE EXCAVACION														
Ejecuta :		TEC. FACULTAD						Elaboro :		Tec. Facultad				
Proyecto :		ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN						Coord :		N:9313513 E:413371				
Ubicación:		Distrito de Papaplaya, Provincia y departamento de San Martín						Fecha :		27/08/2019				
Calicata N°	C - 05 MII	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As.	1.50	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO			
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO			
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO						
1.50	I	Suelo arcilloso con mezclas con raíces, que se profundizan hasta los 0.10 metros, suelo contaminado.				A-8	CL-Pt		0.20	16.52				
1.30	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, suelo consistente con finos de 93.91%, con LL = 30.60%, color marrón con resistencia al corte de regular a mala en condiciones saturadas con un porcentaje de arena del 6.10% del total de la muestra.				A-4(8)	CL		1.30	23.95				
0.00														
OBSERVACIONES:		Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M., (registro sin escala)												

Calicata N° 06: Jr. San Martín con Jr. Lamas

- CONTENIDO DE HUMEDAD – GRAVEDAD ESPECÍFICA – PESO VOLUMÉTRICO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN		
Localización de la Tesis:	Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín	Ubicación : Jr. S. Martín - Jr. Lamas
Descripción del Suelo:	Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad	Profundidad de la Muestra: 0.20-1.50 m
Identificación de la Muestra : C-06 MII	Operador : Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vía	Calicata: C - 06 MII Fecha: 27/08/2019
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9313542 E:413316
Extracción de Muestra :	Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>	
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127 ASTM 2216		
RECIPIENTE N°	21	22
Peso del recipiente grs.	58.62	58.60
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	259.85	259.71
Peso del suelo seco + recipiente grs.	220.68	220.55
Peso del agua grs.	39.17	39.16
Peso del suelo seco grs.	162.06	161.95
Contenido de humedad %	24.17	24.18
Promedio de contenido de humedad %	24.17	
Observaciones :		
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	
Extracción de Muestra :	Ciente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>	
Determinación del peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131) - ASTM D-856		
Picnómetro N°		
VOL. DEL FRASCO A 20° C.		
Método de remoción del aire		
Peso del picnómetro + agua + suelo		
Temperatura °C		
Peso del picnómetro + agua grs.		
Plato Evaporado N°		
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	N.R	
Peso del suelo seco grs.		
Volumen de sólidos cm ³		
Peso esp.rel. de las part. sólidas del suelo gr/cm ³		
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³		
Factor de Corrección		
Gravedad Especifica sin corrección		
Gravedad Especifica aparente a 20°C		
PROMEDIO Gs		
Tipo de Muestra :	Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	
Extracción de Muestra :	Ciente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>	
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139) ASTM D-2937		
ENSAYO		
Peso del molde grs.		
Peso del suelo + molde grs.		N.R
Peso del suelo húmedo grs.		
Volumen del molde cm ³		
Peso volumétrico grs/cm ³		
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³		

- LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA									
VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN									
Localización de la Tesis:	Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín								
Descripción del Suelo:	Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.20-1.50 m						
Identificación de la Muestra :	C-06 MII	Operador : Bach. Gustavo Xavier	Calicata: C - 06 MII Fecha: 27/08/2019						
Tipo de Muestra :	Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9313542 E:413316							
Extracción de Muestra :	Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>								
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS									
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)		ASTM D-4318							
Recipiente N°	31	32	33						
Peso del recipiente grs.	20.52	20.51	20.57						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	90.95	90.88	90.91						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	73.55	74.42	75.21						
Peso del agua grs.	17.40	16.46	15.70						
Peso del suelo seco grs.	53.03	53.91	54.64						
Contenido de Humedad %	32.81	30.53	28.73						
Numero de Golpes	18	26	34						
									
		<table border="1"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>30.68</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>20.68</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>10.00</td> </tr> </table>		Límite Líquido (%)	30.68	Límite Plástico (%)	20.68	Índice de Plasticidad Ip (%)	10.00
Límite Líquido (%)	30.68								
Límite Plástico (%)	20.68								
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.00								
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)		ASTM D-4318							
Recipiente N°	34	35	36						
Peso del recipiente grs.	20.19	20.60	20.43						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	50.65	50.60	50.67						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	45.43	45.46	45.49						
Peso del agua grs.	5.22	5.14	5.18						
Peso del suelo seco grs.	25.24	24.86	25.06						
Contenido de humedad	20.68	20.68	20.67						
Promedio del contenido de humedad LP	20.68								





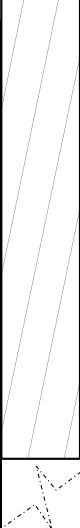

• GRANULOMETRÍA

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 6
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 55.28
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 255.28
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 24.17
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 30.68
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 20.68
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 10.00
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760					Arena = 6.2%
Nº 8	2.380				100.00%	Limos y arcillas = 93.8%
Nº 10	2.000	0.01	0.01%	0.01%	100.00%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.05	0.03%	0.03%	99.97%	% Pasa el Tamiz Nº 4 100.00%
Nº 20	0.840	0.08	0.04%	0.07%	99.93%	% Pasa el Tamiz Nº 10 100.00%
Nº 30	0.590	0.15	0.08%	0.15%	99.86%	% Pasa el Tamiz Nº 40 99.76%
Nº 40	0.426	0.20	0.10%	0.25%	99.76%	% Pasa el Tamiz Nº 200 93.76%
Nº 50	0.297	0.32	0.16%	0.41%	99.60%	D ₁₀ : =
Nº 60	0.250	0.18	0.09%	0.50%	99.51%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	0.50	0.25%	0.75%	99.26%	D ₅₀ : =
Nº 100	0.149	0.44	0.22%	0.97%	99.04%	Cc (Coeficiente de curvatura) :
Nº 200	0.074	10.55	5.28%	6.24%	93.76%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) :
Fondo	0.01	187.52	93.76%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO : A-4(8)

Curva Granulométrica



El gráfico muestra la curva granulométrica con el eje vertical etiquetado como '% que Pasa' (de 0% a 100%) y el eje horizontal etiquetado como 'Tamaño de Partícula (mm)' (de 1000 a 0.01). La curva permanece en 100% hasta el tamiz Nº 200 (0.074 mm), donde disminuye a 93.76%. Los puntos de datos están etiquetados con los tipos de tamices y sus respectivos números.

• REGISTRO DE EXCAVACIÓN.



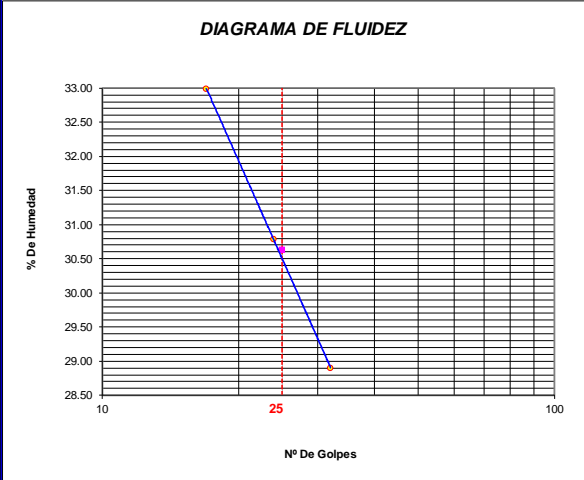
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 52402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú 												
REGISTRO DE EXCAVACION												
Ejecuta :		TEC. FACULTAD						Elaboro :		Tec. Facultad		
Proyecto :		ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN						Coord :		N:9313542 E:413316		
Ubicación:		Distrito de Papaplaya, Provincia y departamento de San Martín						Fecha :		27/08/2019		
Calicata N°	C - 06 MII	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As.	1.50	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACION			(m)	(%)		
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
1.50	I	Suelo arcilloso con mezclas con raíces, que se profundizan hasta los 0.10 metros, suelo contaminado.				A-8	CL-Pt		0.20	18.95		
1.30												
	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, suelo consistente con finos de 93.76%, con LL = 30.68%, color marrón con resistencia al corte de regular a mala en condiciones saturadas con un porcentaje de arena del 6.24% del total de la muestra.				A-4(8)	CL		1.30	24.17		
0.00												
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)												

Calicata N° 07: Jr. Tarapoto con Jr. Sargento Lores

- CONTENIDO DE HUMEDAD – GRAVEDAD ESPECÍFICA – PESO VOLUMÉTRICO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
Tesis : <u>ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN</u>				
Localización de la Tesis: <u>Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín</u>		Ubicación : <u>Jr. Tarapoto - Jr. Sgto. Lores</u>		
Descripción del Suelo: <u>Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad</u>		Profundidad de la Muestra: <u>0.20-1.50 m</u>		
Identificación de la Muestra : <u>C-07 MII</u>		Operador : <u>Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vía</u>		
		Calicata: <u>C - 07 MII</u>		
		Fecha: <u>27/08/2019</u>		
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>		Coordenadas Punto Muestreo: <u>N:931359Z</u> <u>E:413465</u>		
Extracción de Muestra : Testista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del contenido de humedad de un suelo N.T.P. 339.127 ASTM 2216				
RECIPIENTE N°	25	26	27	28
Peso del recipiente grs.	55.28	55.61	55.72	55.55
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	256.58	256.25	256.75	256.61
Peso del suelo seco + recipiente grs.	221.52	221.30	221.68	221.59
Peso del agua grs.	35.06	34.95	35.07	35.02
Peso del suelo seco grs.	166.24	165.69	165.96	166.04
Contenido de humedad %	21.09	21.09	21.13	21.09
Promedio de contenido de humedad %	21.10			
Observaciones : _____ _____ _____				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del peso específico relativo de las partículas solidas de un suelo y GS (N.T.P. 339.131) - ASTM D-856				
Picnómetro N°				
VOL. DEL FRASCO A 20° C.				
Método de remoción del aire				
Peso del picnómetro + agua + suelo				
Temperatura °C				
Peso del picnómetro + agua grs.				
Plato Evaporado N°				
Peso del Plato evaporado + suelo seco grs.	N.R			
Peso del suelo seco grs.				
Volumen de solidos cm ³				
Peso esp.rel. de las part. solidas del suelo gr/cm ³				
Densidad del agua a la T° del ensayo gr/cm ³				
Factor de Corrección				
Gravedad Especifica sin corrección				
Gravedad Especifica aparente a 20°C				
PROMEDIO Gs				
Tipo de Muestra : Alterada <input type="checkbox"/> No alterada <input checked="" type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>				
Extracción de Muestra : Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>				
Determinación del Peso Volumétrico de suelo cohesivo (N.T.P. 339.139) ASTM D-2937				
ENSAYO				
Peso del molde grs.				
Peso del suelo + molde grs				
Peso del suelo húmedo grs.	N.R			
Volumen del molde cm ³				
Peso volumétrico grs/cm ³				
Promedio del peso volumétrico cohesivo grs/cm ³				

- LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
Tesis : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA									
VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN									
Localización de la Tesis:	Distrito de Papaplaya, Provincia de San Martín Región San Martín								
Descripción del Suelo:	Suelo Arcilloso limoso de baja Plasticidad	Profundidad de la Muestra:	0.20-1.50 m						
Identificación de la Muestra :	C-07 MII	Operador : Bach. Gustavo Xavier	Calicata: C - 07 MII Fecha: 27/08/2019						
Tipo de Muestra :	Alterada <input checked="" type="checkbox"/> No alterada <input type="checkbox"/> Remoldeada <input type="checkbox"/>	Coordenadas Punto Muestreo: N:9313597 E:413465							
Extracción de Muestra :	Tesista <input checked="" type="checkbox"/> Técnico UNSM <input type="checkbox"/>								
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS									
Determinación del Límite Líquido (N.T.P. 339.129)		ASTM D-4318							
Recipiente N°	37	38	39						
Peso del recipiente grs.	20.62	20.58	20.59						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	88.95	88.56	88.52						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	72.00	72.56	73.29						
Peso del agua grs.	16.95	16.00	15.23						
Peso del suelo seco grs.	51.38	51.98	52.70						
Contenido de Humedad %	32.99	30.78	28.90						
Numero de Golpes	17	24	32						
									
		<table border="1"> <tr> <td>Límite Líquido (%)</td> <td>30.63</td> </tr> <tr> <td>Límite Plástico (%)</td> <td>20.64</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad Ip (%)</td> <td>9.99</td> </tr> </table>		Límite Líquido (%)	30.63	Límite Plástico (%)	20.64	Índice de Plasticidad Ip (%)	9.99
Límite Líquido (%)	30.63								
Límite Plástico (%)	20.64								
Índice de Plasticidad Ip (%)	9.99								
Determinación del Límite Plástico (N.T.P. 339.131)		ASTM D-4318							
Recipiente N°	40	41	42						
Peso del recipiente grs.	20.60	20.61	20.58						
Peso del suelo húmedo + recipiente grs.	50.68	50.75	50.71						
Peso del suelo seco + recipiente grs.	45.53	45.60	45.55						
Peso del agua grs.	5.15	5.15	5.16						
Peso del suelo seco grs.	24.93	24.99	24.97						
Contenido de humedad	20.66	20.61	20.66						
Promedio del contenido de humedad LP	20.64								

• GRANULOMETRÍA

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	DATOS TECNICOS DEL ENSAYO Y RESULTADOS
Ø	(mm)					
Tamiz 5"	127.00					Numero del recipiente : 7
Tamiz 4"	101.60					Peso del recipiente : 56.85
Tamiz 3"	76.20					Peso del recipiente + suelo seco : 256.85
Tamiz 2"	50.80					Peso del suelo seco antes del lavado : 200
Tamiz 1 1/2"	38.10					Resultados Obtenidos:
Tamiz 1"	25.40					Contenido de humedad natural = 21.10
Tamiz 3/4"	19.050					Limite Liquido = 30.63
Tamiz 1/2"	12.700					Limite Plástico = 20.64
Tamiz 3/8"	9.525					Índice Plástico = 9.99
Tamiz 1/4"	6.350					Grava = 0.00%
Nº 4	4.760					Arena = 6.1%
Nº 8	2.380				100.00%	Limos y arcillas = 93.9%
Nº 10	2.000	0.02	0.01%	0.01%	99.99%	Porcentajes que pasan :
Nº 16	1.190	0.06	0.03%	0.04%	99.96%	% Pasa el Tamiz Nº 4 : 100.00%
Nº 20	0.840	0.09	0.05%	0.09%	99.92%	% Pasa el Tamiz Nº 10 : 99.99%
Nº 30	0.590	0.12	0.06%	0.15%	99.86%	% Pasa el Tamiz Nº 40 : 99.77%
Nº 40	0.426	0.18	0.09%	0.24%	99.77%	% Pasa el Tamiz Nº 200 : 93.94%
Nº 50	0.297	0.40	0.20%	0.44%	99.57%	D ₁₀ : =
Nº 60	0.250	0.25	0.13%	0.56%	99.44%	D ₃₀ : =
Nº 80	0.177	0.51	0.26%	0.82%	99.19%	D ₅₀ : =
Nº 100	0.149	0.50	0.25%	1.07%	98.94%	Cc (Coeficiente de curvatura) : ✓
Nº 200	0.074	10.00	5.00%	6.07%	93.94%	Cu (Coeficiente de Uniformidad) : ✓
Fondo	0.01	187.87	93.94%	100.00%	0.00%	Clasificación S.U.C.S. : CL
TOTAL		200.00				Clasificación AASHTO : A-4(8)

Curva Granulométrica

El gráfico muestra la siguiente información clave:

- Eje Y:** % que Pasa (0% a 100%)
- Eje X:** Tamaño de Partícula (mm) (1000 a 0.074)
- Curva:** Representa el porcentaje de material que pasa a través de cada tamaño de tamiz/malla.
- Puntos Clave:**
 - Tamiz 5": 100%
 - Tamiz 100: 98.94%
 - Malla Nº 200: 93.94%

• REGISTRO DE EXCAVACIÓN.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS Teléfono 522544 -fax 52402 - Anexo 119 Tarapoto - Perú 											
REGISTRO DE EXCAVACION											
Ejecuta :		TEC. FACULTAD						Elaboro :		Tec. Facultad	
Proyecto :		ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN						Coord :		N:9313597 E:413465	
Ubicación:		Distrito de Papaplaya, Provincia y departamento de San Martín						Fecha :		27/08/2019	
Calicata N°	C - 07 MII	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As.	1.50	(msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	FOTO
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	FOTO
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO			
1.50	I	Suelo arcilloso con mezclas con raíces, que se profundizan hasta los 0.10 metros, suelo contaminado.				A-8	CL-Pt		0.20	20.02	
1.30	II	El suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, suelo semi duro con finos de 93.94%, con LL = 30.63%, color marrón con resistencia al corte de regular a mala en condiciones saturadas con un porcentaje de arena del 6.06% del total de la muestra.				A-4(8)	CL		1.30	21.10	
0.00											
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas A.S.T.M. (registro sin escala)											

Resumen de clasificación de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA TELEFONO 521402 - ANEXO FICA N° 119

TARAPOTO - PERU



REALIZADO : Bach. Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez
TESIS : ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN
UBICACIÓN : Distrito de Papaplaya, Provincia, Departamento y Región San Martín
FECHA : Setiembre del 2,019

CUADRO RESUMEN - PROPIEDADES FISICO-MECANICAS Y CLASIFICACION

CALICATA	Ubicación Jirón	Profundidad de la Muestra m.	RESULTADOS													CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO
			GRANULOMETRIA				PROPIEDADES INDICES			HUMEDAD NATURAL %	PROCTOR		CBR				
			MALLA # 4	MALLA #10	MALLA # 40	MALLA #200	LL %	L.P. %	IP %		O.C.H. %	M.D.S. gr/cm ³	1" 95%	2" 100%			
C-01	JR. TARAPOTO CON PASAJE 1	0.20-1.50	100.00%	100.00%	99.72%	93.94%	30.63	20.63	10.00	25.77	13.20	1.969	3.35	4.96	CL	A-4(8)	
C-02	JR. SAN MARTÍN CON JR. 02 DE MAYO	0.20-1.50	100.00%	99.99%	99.74%	93.97%	30.66	20.65	10.01	25.17	-	-	-	-	CL	A-4(8)	
C-03	JR. TARAPOTO CON JR. 02 DE MAYO	0.20-1.50	100.00%	99.98%	99.70%	93.96%	30.64	20.64	10.00	24.29	-	-	-	-	CL	A-4(8)	
C-04	JR. HUALLAGA CON JR. 02 DE MAYO	0.20-1.50	100.00%	100.00%	99.72%	94.01%	30.69	20.66	10.03	24.82	15.80	1.803	3.75	5.35	CL	A-4(8)	
C-05	JR. TARAPOTO CON JR. LAMAS	0.20-1.50	100.00%	99.99%	99.40%	93.91%	30.60	20.60	10.00	23.95	-	-	-	-	CL	A-4(8)	
C-06	JR. SAN MARTÍN CON JR. LAMAS	0.20-1.50	100.00%	100.00%	99.78%	93.80%	30.68	20.68	10.00	24.17	-	-	-	-	CL	A-4(8)	
C-07	JR. TARAPOTO CON JR. SARGENTO LORES	0.20-1.50	100.00%	99.99%	99.77%	93.94%	30.63	20.64	9.99	21.10	-	-	-	-	CL	A-4(8)	

Anexo J:

Constancia de ejecución de ensayos de laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 Av. Amancés 5° Casita Teléfono 941-52-1422
 MOYALLES - PERU

**CONSTANCIA DE EJECUCION DE ENSAYOS DE LABORATORIO*****EL QUE SUSCRIBE***

Ing. M.Sc. Enrique Napoleón Martínez Quiroz, Jefe del laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos.

HACE CONSTAR:

Que el Tesista Gustavo Xavier Hidalgo Vásquez ha hecho uso del laboratorio para realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

Contenido de Humedad Natural

Límites de atterberg (límite líquido y límite plástico)

Ensayo granulométrico por tamizado

Proctor Modificado

CBR

Ensayos realizados desde 06/08/2,019 al 27/08/2,019

Ensayos para poder concluir con su Tesis Titledo: "ANALISIS DE SUELO Y ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL AL MINIMO COSTO DEL DISTRITO DE PAPAPLAYA, PROVINCIA DE SAN MARTIN, REGION SAN MARTIN " Aprobado con Resolución N° 018-2019-UNSM/FICA-D-NLU.

Se expide el presente a solicitud del interesado.

Tarapoto 11 de Setiembre del 2,019



Ing. M.Sc. Enrique Napoleón Martínez Quiroz

Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Anexo K:

Panel fotográfico

Presentamos las fotografías realizadas que sirvieron para el desarrollo de la presente tesis:



Foto 1: Ingreso al Distrito de Papaplaya.



Foto 2: Levantamiento Topográfico con Estación Total.



Foto 3: Jr. San Martín C-02 que se encuentra dentro del proyecto.



Foto 4: Calicata N° 04 ubicada entre el Jr. 02 de Mayo y Jr. Huallaga.



Foto 5: Calicata N° 07 ubicada entre el Jr. Tarapoto y Jr. Huallaga.



Foto 6: Realizando el ensayo de proctor modificado.



Foto 7: Análisis granulométrico de las muestras extraídas.



Foto 8: Se coloca las muestras para obtener el contenido de humedad.



Foto 9: Muestra tamizada para el ensayo de CBR.



Foto 10: Colocación de placa perforadora y el vástago para calcular la sobrecarga.



Foto 11: Moldes sumergidos con el trípode sobre el borde de cada molde.



Foto 12: La prensa CBR.



Foto 13: Aplicación de carga sobre el pistón de penetración mediante la prensa CBR.



Foto 14: Conteo de vehículos en la estación Tarapoto para la elaboración del IMD.

Anexo L:**Índice de planos**

Plano 1. Plano Ubicación.....	PU
Plano 2. Plano Topografco	PT
Plano 3. Plano Ubicación de Calicatas	UC
Plano 4. Plano Perfil Longitudinal – Jr. 02 de Mayo.....	PPL -02M
Plano 5. Plano Perfil Longitudinal – Jr. Lamas.....	PPL -L
Plano 6. Plano Perfil Longitudinal – Jr. San Martín	PPL -SM
Plano 7. Plano Perfil Longitudinal – Jr. Tarapoto	PPL-TR
Plano 8. Plano Perfil Longitudinal – Pasaje 1 y 2.....	PPL -P12
Plano 9. Plano Arquitectura General.....	AG
Plano 10. Plano Sección Tranvesal – Jr. Tarapoto	ST -T
Plano 11. Plano Sección Tranvesal – Jr. Lamas.....	ST -L
Plano 12. Plano Sección Tranvesal – Jr. San Martín	ST -SM
Plano 13. Plano Sección Tranvesal – Jr. 02 de Mayo	ST -02M
Plano 14. Plano Detalles Constructivos	DT
Plano 15. Plano Detalles de Martillos y Juntas	DMJ
Plano 16. Plano de Sección de Pavimento Flexible y Rigido	SPFR

Análisis de suelos y elección del tipo de pavimento para el mejoramiento de la infraestructura vial al mínimo costo del distrito de Papaplaya, provincia de San Martín, región San Martín

por Gustavo Xavier Hidalgo-vásquez

Fecha de entrega: 30-nov-2022 11:07a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1967321344

Nombre del archivo: Ing._Civil_-_Gustavo_Xavier_Hidalgo_Vasquez_1_-FINAL.pdf (11.4M)

Total de palabras: 39605

Total de caracteres: 182990

Análisis de suelos y elección del tipo de pavimento para el mejoramiento de la infraestructura vial al mínimo costo del distrito de Papaplaya, provincia de San Martín, región San Martín

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	9%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	es.slideshare.net Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	2%
5	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%