

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018”

AUTOR:

Br. JAVIER ALBERT CARRASCO VIERA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**TUMBES – PERÚ
2019**

AGRADECIMIENTO

En primer lugar le doy gracias a Dios y a toda mi familia por el apoyo y el aliento durante todo este tiempo. Y A los docentes que me impartieron sus conocimientos en la carrera profesional de ingeniería civil, por el aliento en seguir estudiando hasta el final. Y a los dos asesores por su colaboración en el desarrollo de este.

DEDICATORIA

A Dios Por ayudarme a culminar y proveerme tanto lo material como lo espiritual, a mis dos hermosas hijas y a mi compañera de vida, por estar conmigo y ser parte de mí, cada día. A mis padres que me inculcaron los valores y la educación partiendo desde mi hogar. A mis hermanos y a toda mi familia, a mis docentes que me enseñaron lo mejor en las aulas de la Universidad.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Javier Albert Carrasco Viera DNI N° 47818406 con el fin de cumplir lo dispuesto en Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Alas Peruanas, de la Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Escuela profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que la información que contiene este trabajo es veraz y autentica. Así mismo, a de más de esto declaro bajo juramento que los datos y la información que se presenta en esta tesis son auténticos y veraces. Por lo tanto y bajo este juramento asumo la responsabilidad concerniente a cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por tanto me someto a las normas académicas vigentes de la Universidad Alas Peruanas. Tumbes, 19 de Enero de 2019.

Javier Albert Carrasco Viera

DNI N° 47818406

Presentación:

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Alas Peruanas, presento la Tesis titulada “Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018”, la cual someto a vuestra consideración esperando que cumpla con todos los requisitos para su aprobación y calificación, para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Br. Javier Albert Carrasco Viera (autor)

RESUMEN

El Departamento de Tumbes presenta dentro de su ámbito territorial una problemática de infraestructura básica, situación que se vio agravada por la presencia del Niño Costero del año 2017. Esta problemática se presenta en el Distrito Papayal, donde el pavimento existente se encuentra mayoritariamente en mal estado, así como del sistema de alcantarillado y de agua potable en su Av. principal, dado que la red existente, tubería de asbesto cemento en el caso del alcantarillado y con más de 20 años de antigüedad para ambos sistemas, los cuales ya cumplieron su vida útil--, se encuentra a punto de colapsar.

En este contexto el proyecto de investigación tiene como objetivos, Ordenar la circulación vial y peatonal, mejorando la infraestructura vial existente en el Distrito de papayal y en el caserío de uña de gato, incluyendo el Cambio del Sistema de Agua y Desagüe existente en Av. Principal de Papayal.

Se han realizado los trabajos en el campo, con el fin de obtener los datos pertinentes para el diseño del pavimento, y el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado de la zona, además de esto se tomaron datos para proponer el estudio de impacto ambiental en la zona de influencia de proyecto.

Palabras Clave: Distrito Papayal, Problemática, Infraestructura básica, Agua potable, Alcantarillado, Pavimento.

ABSTRACT

The Department of Tumbes presents a problem of basic infrastructure within its territorial scope, situation that was aggravated by the presence of the Coastal Child of the year 2017. This problem occurs in the Papayal District, where the existing pavement is mostly in poor condition, as well as the sewer system and drinking water in its main avenue, since the existing network, asbestos cement pipe in the case of sewage and with more than 20 years old for both systems, which have already lived their lives useful--, it is about to collapse.

In this context, the research project has as objectives, Order light traffic and pedestrian circulation in the German passage in its two sections improving the existing road infrastructure in the District and the Change of the existing Water and Drainage System in Av. Principal de Papayal.

The corresponding field work has been carried out, which has allowed us to obtain the relevant data for pavement design, potable water network design, sewerage network design, and design of the project's environmental assessment for its respective viability.

Keywords: Papayal district, Problematic, Basic infrastructure, Drinking water, Sewerage, Pavement.

ÍNDICE

Contenido	Pág.
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	IV
PRESENTACIÓN	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
ÍNDICE DE PLANOS	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema Principal	3
1.2.2. Problema Secundarios	4
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Justificación del estudio	4
1.5. Limitaciones de la investigación	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes del estudio	7
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Introducción y Desarrollo del Método de Diseño AASHTO_93.	10
2.2.1.1. Clasificación de Pavimentos	10
2.2.1.2. Métodos de Diseño de Pavimentos	11
2.2.1.2.1. Método AASHTO	11
2.3. Definición de términos	13
2.4. Hipótesis	14
2.4.1. Hipótesis general	14
2.4.2. Hipótesis específica	14

2.5. Variables.....	14
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y nivel de investigación	17
3.2. Descripción del ámbito de la investigación.....	17
3.3. Población y muestra	17
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	17
3.4.1. Técnicas	17
3.4.2. Instrumentos	18
3.5 Validez y confiabilidad del instrumento	18
3.6 Plan de recolección y procesamiento de datos	18
CAPITULO IV: RESULTADOS	19
4.1. Título del Proyecto	19
4.2. Datos informativos	19
4.3. Objetivos del proyecto.....	22
4.4. Metodología del Estudio y Diseño Definitivo	22
4.5. Modelo Operativo de Ejecución del Proyecto.....	23
4.5.1. Levantamiento Topográfico.....	23
4.5.1.1. Coordenadas, Cotas de Terreno y Descripción	24
4.5.2. Estudio de Tránsito	26
4.5.3. Estudio de Suelos con Fines de Pavimentación.....	35
4.5.3.1. Objetivo General	35
4.5.3.2. Objetivos Específicos.....	36
4.5.3.3. Trabajos de Campo.....	36
4.5.3.4. Clasificación de Suelo	37
4.5.3.5. Ensayo CBR de la Sub-rasante.....	40
4.5.3.6. Agresión del suelo al Concreto y Acero.....	41
4.5.3.7. Potencial de Expansión.....	41
4.5.3.8. Nivel de la Napa Freática	42
4.5.3.9. Estudio de Canteras y Fuentes de Agua	42
4.5.3.10. Conclusiones.....	42
4.5.4. Diseño de Pavimento Rígido.....	43
4.5.4.1. Método AASTHO -93	43
4.5.4.2. Variables de Diseño	43
4.5.4.3. Tráfico (W 18)	43
4.5.4.4. Tráfico ESAL's	44
4.5.4.5. Factor de Crecimiento del Tráfico (r).....	45
4.5.4.6. Periodo de Diseño (Pd).....	45

4.5.4.7. Factor de Sentido (Fs).....	45
4.5.4.8. Factor Carril (F'c)	46
4.5.4.9. Confiabilidad	46
4.5.4.10. Desviación Estándar (Zr).....	47
4.5.4.11. Error Estándar Combinado (So)	47
4.5.4.12. Serviciabilidad (Δ PSI).....	48
4.5.4.13. Módulo de Ruptura (MR).....	48
4.5.4.14. Drenaje (Cd).....	49
4.5.4.15. Coeficiente de Trasferencia de Carga (J)	50
4.5.4.16. Módulo de Elasticidad del Concreto (Ec).....	51
4.5.4.17. Módulo de Reacción de la Sub-rasante(K)	51
4.5.4.18. Espesor del Pavimento	52
4.5.4.19. Recomendaciones para Colocación de Juntas en Pavimento	54
4.5.4.20. Recomendaciones para la Colación de Dowel	55
4.5.4.21. Modulación de Paños de Losas de Rodadura	56
4.5.4.22. Diseño Final de Pavimento.....	56
4.5.5. Diseño de red de Agua y Alcantarillado.....	58
4.5.6. Metodología de la Construcción del Proyecto	65
4.5.6.1. Cambio de las Vías Urbanas de Transito	65
4.5.6.2. Red de Agua Potable	72
4.5.6.3. Red de Alcantarillado	77
4.5.7. Presupuesto y Programación de Obra	85
4.5.8. Estudio Ambiental	89
4.5.8.1. Descripción del Proceso.....	89
4.5.8.2. Principales Impactos Ambientales.....	89
4.5.8.3. Plan de Manejo Ambiental.....	89
CAPITULO V: DISCUSIÓN	95
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	100
ANEXOS	102
Anexo1. Matriz de Consistència.....	103
Anexo2. Ficha de observaciones	104
Anexo3. Lista de insumos para el proyecto.....	105
Anexo4. Hoja de resumen del presupuesto	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 4.1. Volumen de tráfico actual.....	27
Tabla N° 4.2. Volumen de Tráfico	28
Tabla N° 4.3. Volumen de Tráfico	29
Tabla N° 4.4. Volumen de Tráfico	30
Tabla N° 4.5. Volumen de Tráfico	31
Tabla N° 4.6. Volumen de Tráfico	32
Tabla N° 4.7. Volumen de Tráfico	33
Tabla N° 4.8. Resumen del Volumen de Tráfico	34
Tabla N° 4.9. (Clasificación de Suelos Av. Principal de Papayal).....	37
Tabla N° 4.10. (Clasificación de Suelos CC.PP. Uña de Gato)	38
Tabla N° 4.11. (Clasificación de Suelos CC.PP. Uña de Gato)	39
Tabla N° 4.12. (Valores Referenciales de CBR).....	40
Tabla N° 4.13. (Resultados CBR de la Sub-rasante- EMS).....	40
Tabla N° 4.14. (Índice de Plasticidad Versus el Potencial de Expansión)	41
Tabla N° 4.15. (Potencial de Expansión Determinado en el Laboratorio).....	41
Tabla N° 4.16. (Hallamos Equivalente de Carga de un Eje-ESAL'S).....	44
Tabla N° 4.17. Factor de Crecimiento del Tráfico).	45
Tabla N° 4.18. Periodo de Diseño.....	45
Tabla N° 4.19. Factor de Sentido.....	45
Tabla N° 4.20. Factor de Carril	46
Tabla N° 4.21. Porcentaje de Confiabilidad.....	46
Tabla N° 4.22. Desviación Estándar Normal	47
Tabla N° 4.23. Error Estándar Combinado.....	47
Tabla N° 4.24. Índice de servicio	48
Tabla N° 4.25. Resistencia a la Flexión por Tensión.....	49
Tabla N° 4.26. Coeficiente de Drenaje.....	50
Tabla N° 4.27. Coeficiente de Transferencia de Carga	50
Tabla N° 4.28. (Recomendación de Junta de Contracción).....	54
Tabla N° 4.29. (Recomendación de Dowel en Juntas Transversales).....	55
Tabla N° 4.30. Proyección de la Población	58
Tabla N° 4.31. Caudales de Diseño Doméstico y no Doméstico.....	59
Tabla N° 4.32. Consumo no Doméstico de Agua Potable	60
Tabla N° 4.33. Calculo de Diámetro de la Tubería de Agua.....	61
Tabla N° 4.34. Calculo de la Red de Alcantarillado Av. Principal de Papayal.....	64

Tabla N° 4.35. Especificaciones Técnicas de Lubricante para Tubería.....	81
Tabla N° 4.36. Especificaciones Técnicas de Tubería de Alcantarillado	82
Tabla N° 4.37. Presupuesto del Proyecto	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 4.1. Diagrama de Gantt	88
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.1. Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos.....	10
Figura N° 4.1. Ubicación del Distrito Papayal.....	19
Figura N° 4.2. Calles del proyecto (Av. Principal, Pasaje y Jirón San Miguel).....	20
Figura N° 4.3. (Av. Principal de la localidad de Papayal-Distrito de Papayal).....	21
Figura N° 4.4. (Levantamiento Topográfico con Estación Total)	23
Figura N° 4.5. (Puntos Obtenidos del Levantamiento Topográfico).....	24
Figura N° 4.6. (Puntos Obtenidos del Levantamiento Topográfico).....	25
Figura N° 4.7. (Ubicación de las Ocho Muestras en Uña de Gato)	35
Figura N° 4.8. (Ubicación de las Tres Muestras en la Av. Papayal)	36
Figura N°. 4.9. (Recomendación de Modulación de Losa de Rodadura).....	56
Figura N° 4.10. (Diseño Final del Pavimento Rígido).....	56

ÍNDICE DE PLANOS

1. plano de ubicación Av. principal de papayal (UB.01)
2. plano de ubicación calles en el centro poblado uña de gato (UB.02)
3. Plano planteamiento general Av. Principal papayal prog.0+000 hasta 0+140 (PG-01)
4. Plano planteamiento general Av. Principal papayal prog.0+140 hasta 0+275 (PG-02)
5. Plano secciones transversales Av. Principal papayal (ST-01)
6. Plano planteamiento general en centro poblado uña de gato (PG-01")
7. Plano secciones transversales centro poblado uña de gato (ST-01")
8. Plano de detalles de junta en pavimento (DJV-01")
9. Plano red de alcantarillado Av. Principal de papayal (PG.AL-01")
10. Plano conexiones domiciliarias de desagüe (CD.AL-02")
11. Plano perfil longitudinal de alcantarillado (PF.AL-03")
12. Plano red de agua potable Av. Principal de papayal (PG.AG-01")
13. Plano conexiones domiciliarias de agua potable (CD.AG-02")

INTRODUCCIÓN

Las vías y/o carreteras son proyectos de ingeniería muy importantes para el desarrollo económico de cualquier distrito, provincia y región del país.

Al poder transportar algún producto, material etc., influyen mucho en la economía de un país, así mismo una infraestructura vial adecuada contribuye a mejorar el tránsito y el ornato de una ciudad, para ello la planificación de los proyectos viales son necesarios a tomar en cuenta, por tal sentido se ha elaborado el siguiente estudio definitivo para mejorar algunas vías principales y secundarias del Distrito de papayal.

El objetivo del proyecto es elaborar un estudio definitivo para el cambio de algunas de las vías de tránsito, las redes de alcantarillado y agua de la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla, Región Tumbes para que este sirva como base para elaborar el expediente técnico.

Para conseguirlo realizaremos el diseño considerando las características de la vía existente, el estudio geológico y topográfico, estudio de tráfico, estudio de pavimentos, diseño del alcantarillado, diseño de señalización, y el análisis de costo y presupuesto.

A continuación se describen los capítulos que contempla el siguiente estudio definitivo para el cambio de algunas de las vías de tránsito, las redes de alcantarillado y agua de la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla, Región Tumbes.

El Capítulo I, Corresponde al planteamiento del problema, formulación del problema, delimitación, objetivos, justificación y alcances relacionados al estudio definitivo del Proyecto en el distrito de Papayal.

El Capítulo II comprende los antecedentes, marco teórico, definición de términos, hipótesis y variables.

El Capítulo III, describe la metodología de investigación.

El Capítulo IV, se presentan los resultados de la investigación para concretar el estudio definitivo.

El Capítulo V presenta la discusión de los resultados obtenidos.

Finalmente se presenta las Conclusiones, Recomendaciones y Anexos.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente el Centro Poblado de Uña de Gato Distrito De Papayal, presenta calles con pavimentos de adoquín, asfalto y concreto, las cuales están en mal estado presentando hundimiento, rajaduras, y en algunos tramos desgaste total del pavimento. El área total de dichas calles asciende aprox. a 4038.15m², siendo el estado actual deficiente y/o inexistente, situación que influye negativamente en la presentación y calidad de un servicio adecuado a favor de la comunidad. Esto también sucede en la localidad de Papayal, en la cual su vía principal de ingreso presenta un pavimento de concreto que abarca un área de 3920.20m² en malas condiciones, las mismas que en épocas de lluvias se deterioran aceleradamente, originando problemas con el tránsito, perjudicando tanto a transportista como al poblador de la zona.

El área de influencia del proyecto en Uña de Gato comprende a la Av. Principal, Calle principal, pasaje y jirón San Miguel y calle San José, las cuales en su mayoría tienen un ancho aprox. de 6.00 m con una sumatoria de longitud ascendente aprox. a 560.76 ml, La otra parte del proyecto es la Av. Principal de la localidad de Papayal con una longitud de 275ml. Las áreas según localidades se han señalado supra texto.

En este contexto, en la localidad de papayal el pavimento existente que se encuentra mayoritariamente en mal estado, así como del sistema de alcantarillado y de agua potable en su Av. principal, dado que la red existente --tubería de asbesto cemento en el caso del alcantarillado y con más de 20 años de antigüedad para ambos sistemas, los cuales ya cumplieron su vida útil--, se encuentra a punto de colapsar. Todo ello dentro del ámbito de la problemática de infraestructura vial básica que aqueja a gran parte del Departamento de Tumbes.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema Principal

¿Cómo afecta las vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes, las cuales están deterioradas?

1.2.2. Problemas Secundarios

- ¿Cuáles son las características geológicas del ámbito del estudio?
- ¿Cuáles son las resistencias adecuadas de acuerdo con el peso de los vehículos que transitan?
- Los pobladores y conductores de la zona no disponen de vías de tránsito en buen estado y correctamente diseñadas.
- ¿Cuál es el impacto ambiental del estudio definitivo propuesto?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Elaborar un estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Conocer cuales son las características geológicas del ámbito de estudio
- Determinar cuáles son las resistencias adecuadas de acuerdo con el peso de los vehículos que transitan.
- Proporcionar a los pobladores y conductores de la zona, vías de tránsito en buen estado y correctamente diseñadas.
- Realizar la evaluación de impacto ambiental.

1.4. Justificación del estudio

El estudio y propuesta de investigación, se justifica por la necesidad de mejorar la calidad de vida del poblador.

El estado actual de las vías de la localidad de Papayal es de completo deterioro; su cambio se justifica, por cuanto servirá para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal dando mayor fluidez y seguridad a la infraestructura urbana y al poblador.

El cambio de la red de alcantarillado y agua en la Av. Principal de Papayal se justifica porque al construir la vía, --considerando la antigüedad de la red--, se recomienda su

reemplazo. Caso contrario, ante un fallo de las mismas se tendría que romper las vía con el consecuente perjuicio económico que supone. Igualmente, un sistema de agua y alcantarillado nuevo garantiza una mejor calidad de vida para la población.

Es importante porque este estudio plantea una infraestructura vial urbana con un mejor aspecto al servicio del poblador y la valorización de las viviendas de la zona, mediante el mejoramiento del pavimento existente, derivado de tránsito que circula por dichas calles, resultando así un flujo vehicular más fluido en la zona del proyecto, derivado por la mejora de las vías.

Respecto al cambio de la red de alcantarillado y agua en la Av. Principal de papayal su importancia radica en que ayudara a extender la duración de la vía a reemplazar, mejorando además la salud de los moradores de la zona, con incidencia en la reducción de las enfermedades infectocontagiosas intestinales, y otras.

1.5. Limitaciones

Las limitaciones del proyecto son las siguientes:

- El proyecto se centra en la Av. Principal, calle principal, pasaje y jirón San Miguel y calle San José del Centro Poblado uña de Gato con un área aprox. A 4038.15m². Y también en la Avda. Principal de papayal con área aprox. De 3920.20m². las cuales se diseñaran con pavimento rígido
- Solo se considerará el cambio de la red de agua potable y alcantarillado de la Av. Principal de Papayal con una log. Aprox. De 275 ml.
- Solo se diseñará pavimento rígido, considerando las resistencias y las cargas adecuadas de acuerdo al peso de los vehículos, por ser decisión del Municipio.
- Las vías se diseñarán tomando la rasante existente, dado que existen viviendas y veredas en el lugar.
- El ancho de las vías a proyectar será iguales a la ya existentes, ya que estas se cambiaran por un pavimento rígido, y además se encuentran en una zona urbana.

La investigación se ha realizado en el Distrito de Papayal, Provincia Zarumilla, Región Tumbes.

En este trabajo de investigación, previo para la obtención del título de Ingeniero Civil por la Universidad Alas Peruanas-Sede Tumbes, se formula el estudio definitivo con el objetivo que sea la Municipalidad Distrital de Papayal la encargada de la ejecución del mismo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Estudios nacionales sobre el tema de investigación:

LÓPEZ Huamán, Cesar Antonio y LÓPEZ Huamán, Ruth Mónica. “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE PAVIMENTOS RIGIDOS, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA – AYACUCHO”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Huancavelica Perú: Universidad Nacional de Huancavelica, Ingeniería Civil, 2014. 119 p. El Distrito de San Juan Bautista se encuentra ubicado a 2800 m.s.n.m. en la ciudad de Ayacucho. Se desconoce actualmente si las pistas de concreto cuentan con presupuesto directo para el Mantenimiento de su Infraestructura, ya que en el trabajo de investigación en el año 2014 se llegó a determinar que los estados de conservación de las pistas del Distrito de San Juan Bautista, requerían de un mantenimiento rutinario, correctivo y preventivo.

Para ello fue necesario determinar las patologías en las pistas de concreto hidráulico, las mismas que fueron muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar el Índice de Condición del Pavimento a partir de sus patologías.

Se ejecutó: la observación, análisis y evaluación de las pistas. El análisis de las realidades en el Distrito de San Juan Bautista sirvió para contribuir a la formación de los planes y programas de necesidades de inversión, fomentando la creatividad e innovación tecnológica en temas asociados a la actividad de la construcción.

RENGIFO Arakaki Kimiko Katherine Harumi. “DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS DE LA NUEVA CARRETERA PANAMERICANA NORTE EN EL TRAMO DE HUACHO A PATIVILCA (KM 188 A 189)”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Ciencias E Ingeniería, 2014. 91 p.

La nueva carretera Panamericana Norte se encuentra al norte de Lima.

Actualmente el tramo de Ancón – Huacho – Pativilca se encuentra en concesión a Norvial S.A.

En esta tesis se realiza el diseño del pavimento de un kilómetro de esta carretera en el tramo de Huacho a Pativilca. Específicamente, según el temario del tema de tesis el kilómetro designado por el asesor fue del 188 al 189.

La carretera Huacho – Pativilca tiene 57 kilómetros de longitud y conecta las ciudades de Huacho, Huaura, Medio Mundo, Supe, Barranca y Pativilca. En general, la

Panamericana Norte es una carretera interprovincial que conecta todos los departamentos de la Costa. El tramo de estudio de esta tesis une a las provincias de Barranca y Huaura. Cabe resaltar que entre las particularidades de la zona se incluye el tránsito de gran porcentaje de vehículos pesados. Además, presenta un clima templado y con pocas precipitaciones.

Se procede con el diseño del pavimento tanto flexible como rígido. Para el tipo flexible se utiliza la metodología de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y la del Instituto del Asfalto (IA), mientras que para el rígido se utiliza también la de la AASHTO y la de la Portland Cement Association (PCA).

Por último, una vez obtenidos los diseños definitivos para los dos tipos de pavimento se procede a una comparación económica del costo inicial de construcción de esta estructura.

En el ámbito internacional tenemos:

HUN Aguilar, Ligia Elizabeth. “DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y DRENAJE PLUVIAL PARA UN SECTOR DE LA ALDEA SANTA MARÍA CAUQUE, DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Sacatepéquez, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Ingeniería Civil, 2003. 115 p.

En el trabajo de graduación, se desarrolló el diseño del pavimento rígido y drenaje pluvial del sector agrícola de la aldea Santa María Cauque. Este documento cuenta con dos capítulos.

En el primer capítulo se desarrolla la fase de investigación, que constituye la caracterización del municipio de Santiago Sacatepéquez al cual pertenece esta aldea, dando a conocer aspectos como, población, educación, económicos y de infraestructura, culturales y de participación social, entre otros.

En el segundo capítulo se desarrolló la fase de servicio técnico profesional, que establece los principales puntos que intervienen en el desarrollo de estos proyectos, como la topografía, los principales estudios de suelos que se deben realizar en proyectos de pavimentación, las bases para un buen diseño geométrico de carreteras, los principales factores que intervienen en el dimensionamiento de losas de concreto en pavimentos y la descripción del método simplificado de la PCA, así como todo lo relacionado con el diseño del drenaje pluvial, en general las normas y/o métodos de diseño que se utilizaron para la realización de este proyecto.

Así como también se presenta el presupuesto y cuadro de resumen de las cantidades de trabajo de los proyectos. El producto de estos estudios se presenta en los planos que forman parte del apéndice al final de este documento.

ABARCA Jaramillo, Ana Alicia y ALTAMIRANO Cortez, Ibeth Marianela. “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO VIAL CON DRENAJE DE LA VÍA PRINCIPAL DE ACCESO A LA MOYA Y DISEÑO DE LA ALCANTARILLA EN EL SECTOR DE MIRAFLORES ALTO”. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiano.

El objetivo del proyecto fue solucionar dos necesidades principales que tiene el sector, la primera es contar con una vía principal de acceso a la Moya en óptimas condiciones de servicio, la segunda fue el rediseño de la alcantarilla existente ubicada en el sector Miraflores Alto; con estos proyectos se fomentara socio económico del sector.

Para cumplir con estos objetivos, se realizaron trabajos de campo tales como: colocación de puntos GPS, levantamiento topográfico de la vía y de la alcantarilla en el sector Miraflores Alto, conteo del tráfico, toma de muestras para los ensayos de suelo, encuestas y en oficina: el procesamiento de la información.

Con los datos obtenidos se procedió con el diseño geométrico de la vía y el replanteo del eje vial, además, se propone dos tipos de estructura del pavimento: pavimento flexible y pavimento rígido. Se ha diseñado la señalización, el drenaje vial, las alcantarillas de la vía y del sector Miraflores Alto, todo esto respaldado con estudios como: geológico-geotécnico, tráfico, hidrológico e impacto ambiental.

El presupuesto se elaboró utilizando el programa Sapro con precios unitarios de la EPMMOP – Marzo 2014, además, se realizó el análisis económico financiero, donde se determinó los beneficios costo en base a los indicadores económicos: VAN, TIR y B/C, los cuales determinaron la viabilidad económica del proyecto.

2.2. Bases Teóricas

La base teórica que se va presentar se ha tomado del Manual de Diseño de Pavimentos en Base al Método AASHTO - 93, se basa en la Tercera Edición del Manual de Diseño de Pavimentos, editado por la Escuela de Caminos de Montaña de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan.

2.2.1. Introducción y Desarrollo del Metodo de Diseño AASHTO – 93

2.2.1.1. Clasificación de Pavimentos

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

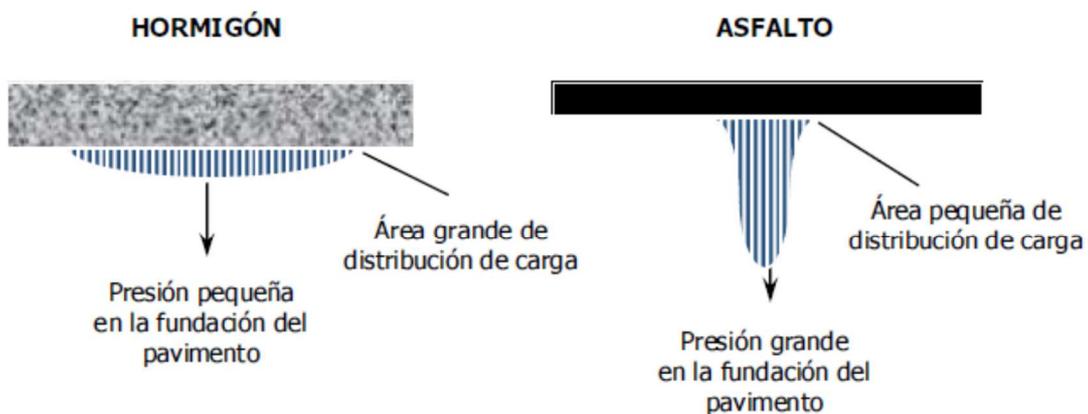


Figura N° 2.1. Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos

Fuente: AASHTO – 93

En un pavimento rígido, debido a la rigidez de la losa de hormigón se produce una buena distribución de las cargas de las ruedas de los vehículos, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante.

Debido a la rigidez y alto módulo de elasticidad del hormigón, los pavimentos rígidos basan su capacidad portante en la losa de hormigón más que en la capacidad de la subrasante. Los pavimentos rígidos pueden dividirse en tres tipos:

- Hormigón simple con juntas.
- Hormigón armado con juntas.
- Hormigón armado con refuerzo continuo.

2.2.1.2. Métodos de diseño de Pavimentos

El método de diseño para pavimentos tanto rígido como flexible tienen como origen determinar una estructura de pavimento que sea capaz de soportar todas las sollicitaciones a que sea expuesto, como pueden ser las cargas producidas por los vehículos, los efectos de clima, aguas pluviales, erosión, etc. Los métodos más comunes que mayormente se utilizan a nivel mundial son el método AASTHO y el método PCA (Método de la asociación del cemento portland). Para nuestro caso se ha propuesto el diseño de un pavimento rígido con el método AASTHO 93. Y se ha tomado en cuenta la recomendación de la Norma ce.010, por ser un pavimento que está ubicada en una zona urbana del Distrito de Papayal y el Caserío de uña de Gato en el Departamento de Tumbes.

2.2.1.2.1. Método AASHTO

El diseño AASHTO fue concebido sobre la base de las mediciones realizadas en circuitos de prueba en Illinois, los cuales fueron construidos para estudiar el comportamiento de estructuras de pavimentos de espesores conocidos bajo sollicitaciones de cargas móviles de magnitud y frecuencia conocidas y bajo los efectos del medio ambiente. Por tratarse de pruebas realizadas en una zona geográfica con características climáticas específicas se debe tener especial atención al aplicar este método de diseño en lugares con otros tipos de climas, o en la utilización de materiales cuyas propiedades puedan presentar un comportamiento diferente al mostrado en las pistas de prueba. Este método se optó para el diseño de nuestro pavimento rígido.

1. Índice de Serviciabilidad Presente AASHTO

Anteriormente a la incorporación de este indicador como una combinación matemática de diferentes factores que se pueden medir, la clasificación de serviciabilidad de un pavimento era subjetiva y dependía de la percepción del usuario del camino.

Con el objeto de utilizar un indicador más objetivo y de esta manera poder incorporar el nivel de servicio a los métodos de diseños de pavimentos, el método AASHTO introdujo el índice de serviciabilidad presente (PSI por sus iniciales en inglés), el cual depende de:

- ✓ Un coeficiente de rugosidad del pavimento.
- ✓ Un coeficiente de agrietamiento.
- ✓ Un coeficiente de ahuellamiento (pavimentos asfálticos).

2. Variables que considera el método

Índice de serviciabilidad (p): Capacidad de un pavimento para brindar al usuario un manejo seguro y confortable al utilizar la vía. Se mide en una escala de cero a cinco donde $p=0$ indica un camino en pésimas condiciones (intransitable) y $p = 5$ pavimento perfecto. Estos valores extremos son teóricos ya que en la práctica un pavimento nuevo se estima que posee una serviciabilidad aproximada de $p=4,5$ y un pavimento que posea un $p=2$ o inferior debe ser rehabilitado o reconstruido.

Espesor de la losa de hormigón (D): Es la variable que se pretende determinar con el diseño del pavimento. Este espesor depende de todas las demás variables de diseño y se obtiene mediante iteraciones hasta igualar ambos lados de la ecuación principal para pavimentos rígidos.

Tránsito (EE o W18): La principal consideración a tener en mente en el diseño es la cantidad de solicitaciones para las que será diseñado el pavimento. Para unificar criterios de carga el método utiliza el concepto de ejes equivalentes y factores de equivalencia de carga. La cantidad de ejes equivalentes solicitantes es la cantidad de solicitaciones de diferentes tipos de vehículos transformados a eje patrón, esto quiere decir, ejes correspondientes a una solicitación de 80 KN en el pavimento. Para realizar la transformación existe una relación para los pavimentos rígidos y una para pavimentos flexibles. Esta transformación depende además del peso del eje solicitante, el tipo de eje (simple, tándem, tridem), la serviciabilidad final del pavimento y del espesor de la losa de hormigón.

Módulo de reacción de la subrasante (k, pavimentos rígidos): En el diseño de pavimentos rígidos este es el coeficiente que representa la capacidad de soporte que aporta el suelo. Este puede ser medido directamente con un ensayo de placa de carga, o estimado como una relación con el CBR.

Propiedades del hormigón: El método requiere de la incorporación de las propiedades características del hormigón a utilizar, esto es, el módulo de elasticidad y la resistencia a la flexión.

2.3. Definición de términos

Alcantarilla. – Obra de arte hidráulica, para la conducción de aguas, que sirven de pase vehicular o peatonal.

Alcantarillado pluvial.- conductos serrados que direccionan las aguas pluviales.

Alineamiento.- Trazo preliminar o definitivo sobre una superficie de terreno.

Base.- mejoramiento a través de una capa de agregado granulado (afirmado, hormigón) que será compactado con equipo pesado o liviano y estará colocado debajo de la losa de rodadura del pavimento rígido o flexible.

Berma.- espacio lateral en la losa de rodadura, se especificará el ancho en la secciones transversal, usualmente el ancho aborda entre 0.90 a 1.20m.

Bombeo de la pista.- pendiente que la losa de rodadura debe tener desde su eje de la carretera hacia los costados de la losa según la sección transversales. Destila en 1.50 a 2.50%. Y se representa en porcentajes

Caja Porta medidor.- esta caja puede ser de concreto o de material termoplástico para el caso de agua potable. De medidas usuales de 0.45x0.45m.

Calidad de agua.- composición y apariencia física que está compuesta el elemento H₂O, para su uso.

Calzada.- espesor determinado del pavimento compuesto de concreto o asfalto representa la rasante del pavimento.

Caudal máximo diario.- es el caudal máximo consumido durante el día, cogiendo este dato para el diseño de la red de agua y alcantarillado.

Conexiones Domiciliarías.- conexiones que va en el exterior de cada vivienda, a través de cajas de concreto en el caso de conexiones de desagüe y cajas con tapa termoplástica con visor en conexiones de agua potables, incluirán los accesorios de conexiones estas se empalmaran en la matriz principal.

Cuneta. Elemento hidráulico que se encuentran en las partes laterales de la vía, con el fin de evacuar las aguas pluviales, usualmente tiene la misma pendiente de la losa de rodadura y está compuesto de material de concreto simple de secciones trapezoidal o sección V.

Dren.- Obra de arte hidráulica que se encuentra en los paces de algunos desniveles de quebradas que sirven para el pase vehicular o peatonal, usualmente son de concreto armado o enrocado embebido en concreto simple.

Pavimento.- estructura compuesta de capas superpuestas con diversos materiales que aportan resistencia, que permite soportar el tránsito vehicular.

Profundidad.- desnivel más bajo de la superficie del terreno natural con el fin de colocar algunas tuberías enterradas o estructuras como cimentaciones etc.

Ramal distribuidor. - Es una de las redes que son alimentada por una tubería principal, usualmente son las que abastecen las conexiones domiciliaria de las viviendas..

Redes de distribución.- tuberías principales que abastecen a las conexiones domiciliarias para las viviendas se encuentran usualmente en la mitad de las calles y son de PVC.

Vereda.- elemento de concreto simple con juntas asfálticas que separan los paños a una distancia promedio de 2.50 a 3.00m, se encuentran ubicadas en los exteriores de las viviendas, son para la circulación peatonal.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El estudio y propuesta ayudara para el cambio de las vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado de la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes.

2.4.2. Hipótesis específica

- Al conocer las características geológicas del ámbito del estudio se podrá elaborar correctamente el diseño.
- Al determinar resistencias a la carga adecuadas de acuerdo al peso de los vehículos que transitan se conseguirá extender la vida útil de las vías.
- Mediante el estudio definitivo, se proporcionará a los pobladores y conductores de la zona, vías de tránsito en buen estado y correctamente diseñadas.
- Al realizar la evaluación de impacto ambiental se tendrá una obra amigable con el medio ambiente.

2.5. Variables

Proyecto: para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado de la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018.

DIMENSIONES	INDICADORES
DISEÑO DE PAVIMENTO	. ESPESOR DE PAVIMENTO (D)
	. TRAFICO (W18)
	. TRAFICO ESAL's
	.FACTOR DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO (r)
	.PERÍODO DE DISEÑO (Pd).
	.FACTOR DE SENTIDO (Fs).
	.FACTOR CARRIL (Fc).
	.CONFIABILIDAD
	.DESVIACIÓN ESTANDAR(Zr)
	.ERROR ESTÁNDAR COMBINADO (So)
	.SERVICIABILIDAD (Δ PSI)
	.MÓDULO DE RUPTURA (MR)
	.DRENAJE (Cd)
	.COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA (J)
.MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (Ec)	
.FACTOR CARRIL (Fc).MODULO DE REACCIÓN DE LA SUB RASANTE (K)	

DIMENSIONES	INDICADORES
DISEÑO DE RED DE AGUA POTABLE	. NUMERO DE LOTES
	. DENSIDAD POBLACIONAL
	. POBLACION ACTUAL
	.TASA DE CRECIMIENTO
	.PERÍODO DE DISEÑO
	.POBLACION FUTURA DE DISEÑO
	.DOTACION
	.VARIACION DE CONSUMO
	.CAUDALES DE AGUA

DIMENSIONES	INDICADORES
DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO	. NUMERO DE LOTES
	. DENSIDAD POBLACIONAL
	. POBLACION ACTUAL
	.TASA DE CRECIMIENTO
	.PERÍODO DE DISEÑO
	.DOTACION
	.POBLACION FUTURA DE DISEÑO
	.COEFICIENTES DE VARIACION DE CONSUMO:
	.CALCULO DE CAUDALES
	.CALCULO DE PENDIENTES
	.VELOCIDAD DE DISEÑO
.TENSION TRACTIVA	

DIMENSIONES	INDICADORES
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	.IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE BASE
	.PROGRAMACIÓN DE ACCIONES SOCIALES CON LA COMUNIDAD
	.UTILIZACIÓN DE RECURSOS DE LA ZONA DEL PROYECTO
	.SEÑALIZACIÓN DEL DERECHO DE VÍA.
	.ACTIVIDADES QUE DEBEN SER CONSIDERADAS EN EL PROYECTO
	.DEPÓSITOS PARA MATERIALES EXCEDENTES ORIGINADOS POR LA OBRA
	.TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS ORIGINADOS POR LA OBRA
	.TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORIGINADOS POR LA OBRA
	.RESULTADOS DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROYECTO

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de Investigación

El tipo de investigación es aplicada.

La investigación es tecnológica aplicada, al aplicar conocimientos y técnicas conocidas a la solución de una problemática específica en la utilización de parámetros y fórmulas que nos ayuden a la propuesta de la estructura del pavimento rígido. Ya que está definido el tiempo para su realización en un periodo de 3 a 4 meses, Se realizaron procesos cuantitativos para analizar y diseñar la propuesta del pavimento rígido.

El método de investigación empleado es inductivo - deductivo.

3.2. Descripción del ámbito de la investigación

3.3. Población

La población para determinar parámetros, variables, que serán necesarios para el Diseño del cambio de las vías y las redes de agua y alcantarillado, en las calles del Centro Poblado uña de Gato las cuales son: Av. Principal, calle principal, pasaje y jirón San Miguel y calle San José, y la Av. Principal de Papayal. Culla ubicación se encuentran en el Distrito de Papayal, Provincia de Zarumilla – Tumbes, con una extensión de 193.53 km².

3.3. Muestra

La muestra para la realización del presente trabajo no es una muestra dependiente de la probabilística, y está constituida por vías y redes de agua y alcantarillado, cullas vías ascienden en un área aprox. de 7958.35 m² y 275 metros lineales de redes, las muestras obtenías en situ (calicatas) fueron 8 en las calles del caserío de uña de Gato

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

- Se consultó a funcionarios del área de infraestructura, o área de proyectos de la Municipalidad Distrital de Papayal.
- Se realizó análisis bibliográfico documental para el estudio comparativo de los tipos de pavimentos.
- Observación en campo para la recolección de datos siendo como punto central recolectar información para conocer, la problemática, condiciones que enfrenta la vía y alcantarillado en estudio, y para dar una noción del diseño y materiales adecuados que poseerá la estructura de pavimentos planteada como solución en el presente trabajo investigativo.
- Conocimientos y técnicas conocidas a la solución de un problema práctico específico en una región.

3.4.2. Instrumentos

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo utilizando las técnicas de recolección ya antes mencionadas pero siguiendo un orden cronológico coherente para obtener la mayor eficiencia en el proceso.

1. La primera técnica empleada fue una combinación en conjunto de la observación en campo en la vía principal para identificar la problemática factores y condiciones de la muestra en estudio y de las consultas a funcionarios (ingenieros) de la Municipalidad Distrital de Papayal.
2. También se empleó la revisión bibliográfica como ayuda para el análisis de laboratorio así como recursos informáticos para acelerar los estudios técnicos ingenieriles necesarios para el diseño.
3. Por último se hizo uso de la documentación bibliográfica pertinente para determinar costos y demás datos del proyecto.

3.5 Validez y confiabilidad del instrumento

La validez corresponde el universo o población al atributo que se va a medir. La validez de un instrumento consiste en que mida lo que tiene que medir (autenticidad), procedimiento de contrastar los datos previos. Autenticidad de los datos obtenidos de la Municipalidad Distrital de Papayal, que nos han servido para elaborar el diseño del pavimento, diseño de red de agua potable, diseño de red de alcantarillado, y por ultimo diseño de evaluación ambiental del proyecto.

La confiabilidad corresponde a la exactitud de los ítems para ver de qué fuente fueron extraídos.

Para tal efecto se han realizado pruebas pilotos de los ensayos de laboratorio para poder llegar a la exactitud de estos, a fin de que sirvan para el desarrollo de los diseños del pavimento y las redes de agua y alcantarillado.

3.6 Plan de recolección y procesamiento de datos

Los datos han sido recolectados de las muestras llevadas a ensayos en el laboratorio, la cual contiene, las mismas características que se desean investigar en la población de interés, el ámbito de estudio del proyecto.

Se han medido los valores de las muestras para cada uno de los diseños programados; procediendo a registrar los valores obtenidos en los ensayos en el laboratorio y midiendo con las variables de los programas corridos para tal efecto.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Título del proyecto

Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018.

4.2. Datos informativos

La ubicación del proyecto se encuentra en el Departamento de Tumbes, Provincia de Zarumilla, Distrito de Papayal, la región se identifica como Costa con geografía medianamente plana.



Figura N° 4.1. Ubicación del Distrito Papayal

Fuente: GORE Tumbes

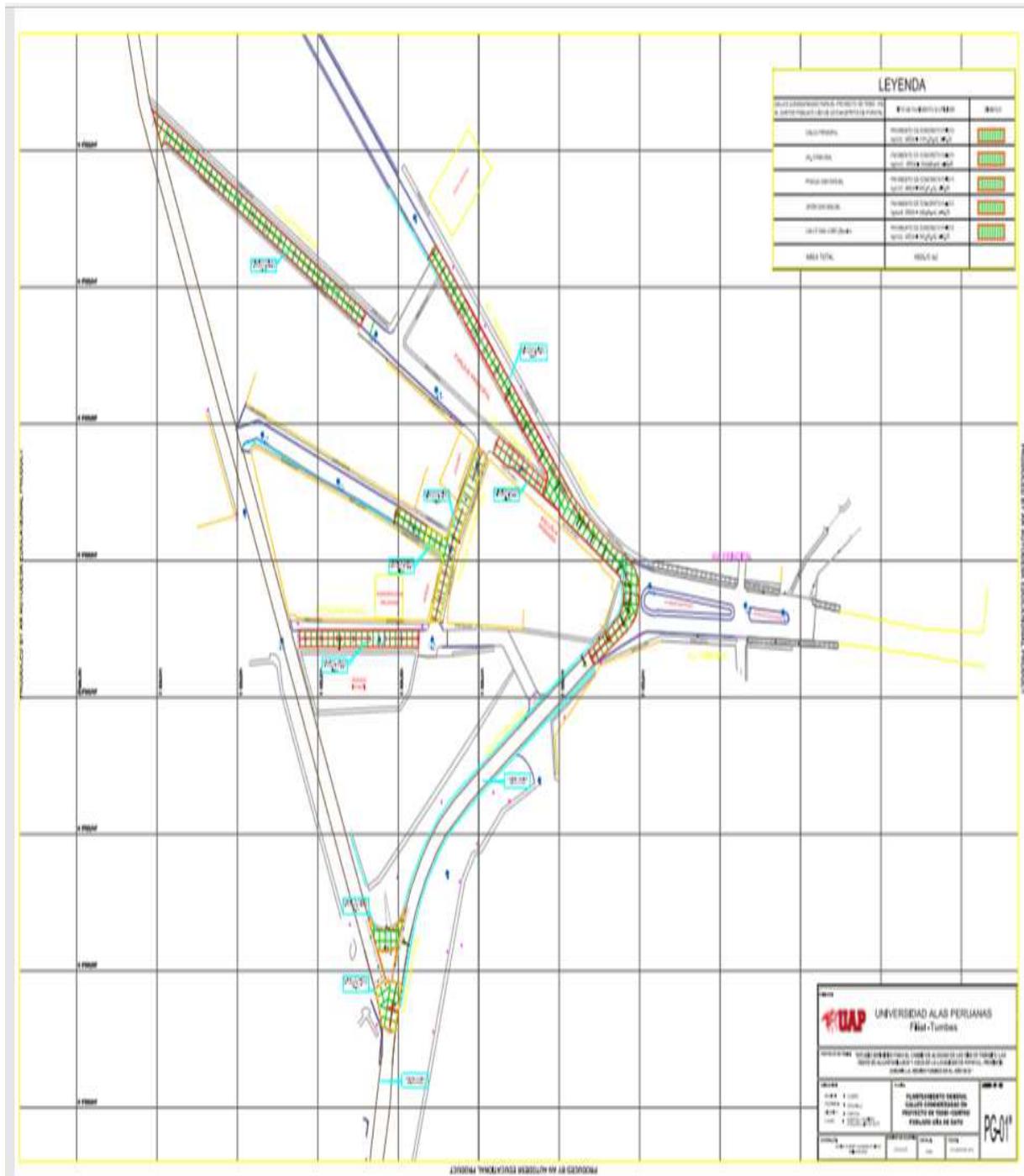
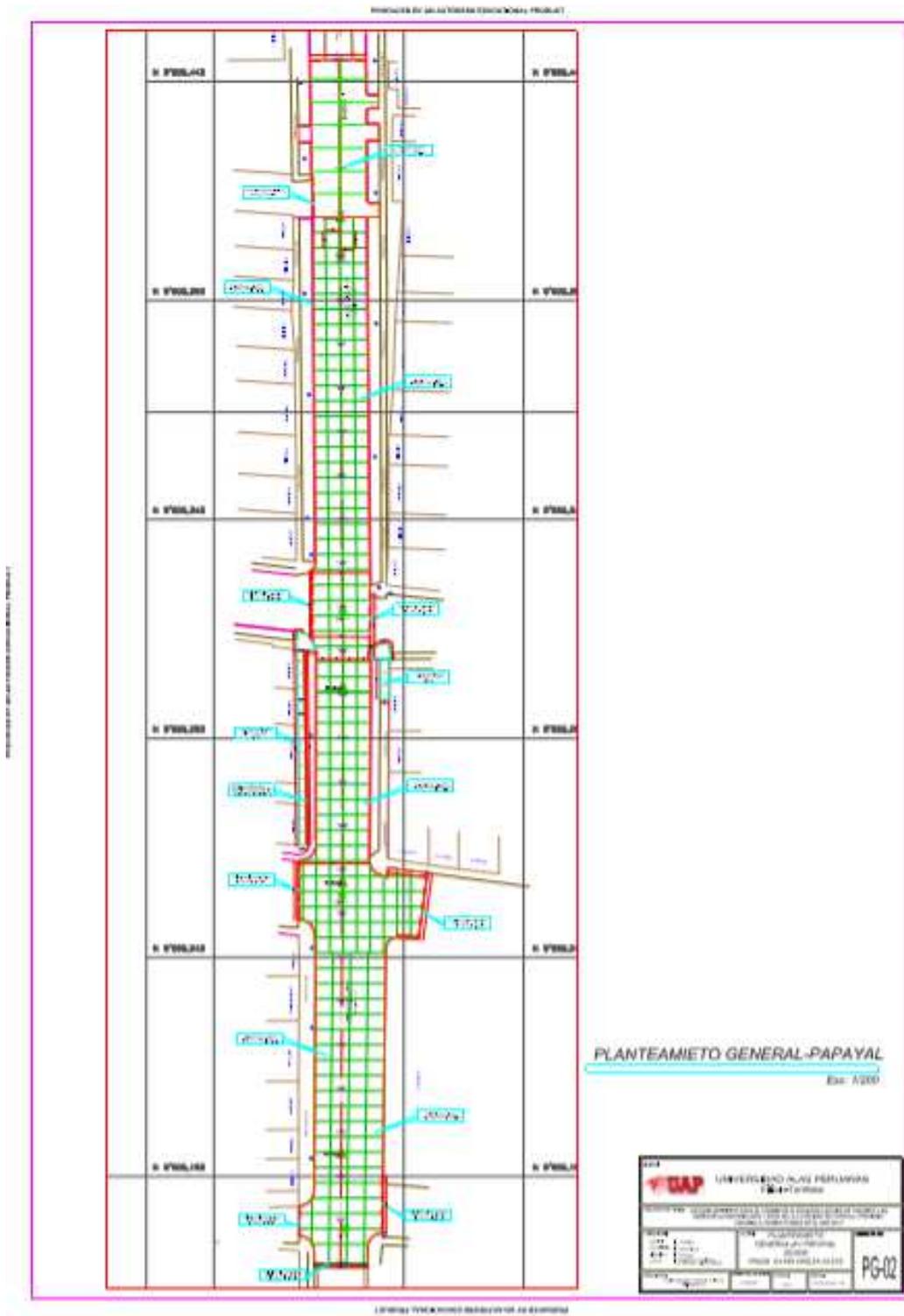


Figura N° 4.2. Calles del proyecto (Av. Principal, Calle principal, Pasaje y jirón San Miguel– Centro Poblado uña de Gato – Distrito de Papaya)
 - Donde se cambiarán el pavimento existente en mal estado

Fuente: Elaboración propia



. **Figura N° 4.3** (Av. Principal de la localidad de Papayal – Distrito de Papayal)– Donde se cambiará el pavimento, la red de agua y alcantarillado existentes.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Objetivos del proyecto

El proyecto tiene por finalidad cumplir con los siguientes objetivos:

- Ordenar la circulación vial y peatonal.
- Mejorar la Infraestructura Vial existente en el Distrito de Papayal.
- Mejorar y proteger la salud de la población.
- Dar empleo en forma temporal a la Población.
- Cambio de Sistema de Agua y Alcantarillado existente en Avda. Principal de Papayal.
- Diseño un pavimento regido en las calles propuestas en el proyecto.
- Que el flujo tanto vehicular como peatonal sea segura.
- Tener calles pavimentadas que cumplan con la evacuación de agua pluvial correctamente.
- Que el poblador cuente con los servicios de primera calidad en buen estado.

4.4. Metodología del estudio y diseño definitivo

Una vez elaborado y obtenidos los resultados del tráfico y el estudio de suelos que influye directamente con el área del proyecto, procedimos luego a analizar y diseñar el pavimento rígido con una vida útil de 20 años.

Se presentará la solución del diseño propuesto en este estudio definitivo para el pavimento rígido siguiendo las normas más conocidas mundialmente para esta rama de la ingeniera civil.

Los ensayos obtenidos del laboratorio y el estudio de tráfico elaborado en campo nos sirvieron como base principal para analizar y diseñar el pavimento rígido que se propone. Siguiendo la norma AASHTO 93 para su realización.

La metodología de diseño que se emplearan corresponde a la del AASHTO solo para pavimento Rígido, que será diseñado para que sea capaz de resistir todas las sollicitación desfavorables que se le presenten durante su vida útil que será diseñada, como son las cargas de los vehículos, erosiones, clima, aguas pluviales, etc. se realizó un buen sistema de drenaje en su área de influencia para que no afecte a la estructura del pavimento de la vía a cambiar, dándole las pendientes adecuadas tanto transversal como longitudinal.

4.5. Modelo operativo de ejecución del proyecto

4.5.1. Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico tiene como objetivo la planimetría y la altimetría, a través de puntos donde nos brinda la información del estado actual del terreno. Como son las elevaciones y ubicación de cada punto con sus coordenadas, para luego transformar estos puntos en superficies y obtener curvas de niveles que son necesarias, ya que estas nos ayudan a definir su alineamiento, rasante con sus elementos curvas y pendientes adecuadas, de la carretera siguiendo las recomendaciones del DG 2018 del MTC, para proceder a realizar los planos del proyecto como son las secciones y perfil longitudinal.

Nos Brinda la ubicación precisa de cualquier elemento que se encuentre sobre el terreno que involucra el proyecto tales como vías, redes, bermas, postes, lotes, etc. a proyectar o ya existentes.

Nos ayuda a plasmar en el campo lo que nos refleja los planos del proyecto a través del trazo y nivelación de cada trabajo, además de esto el replanteo final del proyecto.

- Nos determina la ubicación de cada lote que se encuentra en el campo.
- Nos ayuda a plasmar el trazo de las redes de agua potable y alcantarillado.
- Nos ayuda en el trazo de las vías en el campo con sus respectivos niveles de acuerdo a los planos del proyecto.
- Nos muestra la ubicación exacta de las vías que involucra el proyecto.



Figura N° 4.4 (Levantamiento topográfico con estación total)

Fuente: Elaboración propia

4.5.1.1. Coordenadas, Cotas de Terreno y Descripción

N° DE PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9609075.02	585107.959	36.988	E1
2	9608942.83	585337.366	38.334	E2
3	9608943.99	585337.448	38.149	VEREDA
4	9609137.04	585042.699	35.691	EJE
5	9609127.23	585048.666	35.786	EJE
6	9609118.28	585052.735	35.864	EJE
7	9609138.89	585045.568	35.71	CUNETETA
8	9609137.45	585046.787	35.796	CUNETETA
9	9609137.72	585047.081	35.693	CUNETETA
10	9609137.95	585047.296	35.698	CUNETETA
11	9609120.31	585055.454	35.877	CUNETETA
12	9609128.25	585051.294	35.805	EJE
13	9609116.11	585060.071	36.041	CUNETETA
14	9609115.92	585059.802	35.93	CUNETETA
15	9609115.6	585059.495	35.93	CUNETETA

N° DE PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
15	9609115.601	585059.495	35.93	CUNETETA
16	9609118.99	585062.54	36.025	BUZON
17	9609120.887	585064.572	36.025	CUNETETA
18	9609121.225	585064.901	35.893	CUNETETA
19	9609121.506	585065.091	35.875	CUNETETA
20	9609105.473	585071.801	36.235	CUNETETA
21	9609105.266	585071.456	36.121	CUNETETA
22	9609105.035	585071.089	36.113	CUNETETA
23	9609108.145	585073.766	36.265	EJE
24	9609110.42	585076.024	36.174	CUNETETA
25	9609110.778	585076.384	36.064	CUNETETA
26	9609111.036	585076.569	36.081	CUNETETA
27	9609093.775	585084.654	36.475	CUNETETA
28	9609093.508	585084.328	36.369	CUNETETA
29	9609093.302	585084.072	36.369	CUNETETA
30	9609096.358	585086.769	36.548	EJE
31	9609098.632	585089.035	36.496	CUNETETA
32	9609098.943	585089.285	36.384	CUNETETA
33	9609099.203	585089.515	36.384	CUNETETA
34	9609089.808	585088.988	36.586	CUNETETA
35	9609089.604	585088.74	36.489	CUNETETA
36	9609089.353	585088.501	36.464	CUNETETA
37	9609091.899	585090.901	36.675	EJE
38	9609094.582	585093.424	36.582	CUNETETA
39	9609094.918	585093.773	36.468	CUNETETA
40	9609095.118	585093.941	36.468	CUNETETA
41	9609085.737	585093.393	36.69	CUNETETA
42	9609085.557	585093.153	36.579	CUNETETA
43	9609085.298	585092.918	36.57	CUNETETA
44	9609085.306	585092.903	36.563	CUNETETA
45	9609088.184	585095.446	36.781	EJE
46	9609090.42	585097.967	36.714	CUNETETA
47	9609090.807	585098.264	36.578	CUNETETA
48	9609091.033	585098.432	36.582	CUNETETA
49	9609081.78	585097.991	36.788	CUNETETA
50	9609081.583	585097.734	36.686	CUNETETA

Figura N° 4.5 (Puntos obtenidos del levantamiento topográfico)
Fuente: Elaboración propia

N° DE PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
51	9609081.263	585097.599	36.653	CUNETA
52	9609084.441	585099.882	36.869	EJE
53	9609086.956	585102.068	36.815	CUNETA
54	9609087.241	585102.368	36.7	CUNETA
55	9609087.59	585102.494	36.698	CUNETA
56	9609078.029	585109.862	37.107	EJE
57	9609080.536	585111.598	37.035	CUNETA
58	9609080.869	585111.865	36.915	CUNETA
59	9609081.14	585112.05	36.896	CUNETA
60	9609072.691	585111.956	37.094	CUNETA
61	9609071.9	585110.818	37.091	VEREDA
62	9609072.861	585109.418	37.059	VEREDA
63	9609075.32	585114.031	37.188	EJE
64	9609069.874	585110.472	37.112	VEREDA
65	9609078.107	585115.278	37.09	CUNETA
66	9609078.448	585115.524	36.983	CUNETA
67	9609078.717	585115.691	36.976	CUNETA
68	9609062.618	585100.256	36.855	VEREDA
69	9609060.468	585102.096	36.856	EJE
70	9609067.255	585117.122	37.217	VEREDA
71	9609057.805	585103.758	36.889	TN
72	9609068.844	585113.453	37.135	EJE
73	9609042.771	585087.663	36.452	VEREDA
74	9609053.109	585086.827	36.462	VEREDA
75	9609043.29	585088.916	36.517	VEREDA
76	9609054.653	585082.67	36.46	VEREDA
77	9609045.988	585089.363	36.571	VEREDA
78	9609049.608	585087.695	36.474	EJE
79	9609038.339	585086.316	36.483	EJE
80	9609048.357	585085.505	36.437	EJE
81	9609046.76	585082.599	36.472	EJE
82	9609056.646	585078.552	36.469	EJE
83	9609067.826	585119.952	37.253	VEREDA
84	9609072.56	585124.375	37.243	CUNETA
85	9609072.918	585124.65	37.111	CUNETA
86	9609073.182	585124.845	37.118	CUNETA
87	9609066.644	585119.936	37.24	CUNETA
88	9609069.764	585122.781	37.348	EJE
89	9609066.192	585122.144	37.312	CUNETA
90	9609065.802	585121.943	37.18	CUNETA

N° DE PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
91	9609065.455	585121.887	37.156	CUNETA
92	9609062.243	585141.891	37.465	CUNETA
93	9609062.629	585142.169	37.339	CUNETA
94	9609056.764	585138.626	37.425	CUNETA
95	9609062.871	585142.404	37.343	CUNETA
96	9609056.369	585138.438	37.316	CUNETA
97	9609056.026	585138.264	37.317	CUNETA
98	9609059.443	585140.621	37.523	EJE
99	9609048.212	585153.461	37.54	CUNETA
100	9609047.863	585153.295	37.43	CUNETA
101	9609047.43	585153.087	37.431	CUNETA
102	9609053.624	585156.795	37.543	CUNETA
103	9609053.987	585157.014	37.437	CUNETA
104	9609054.312	585157.172	37.437	CUNETA
105	9609051.16	585154.592	37.62	EJE
106	9609036.004	585174.547	37.688	CUNETA
107	9609035.717	585174.4	37.576	CUNETA
108	9609035.262	585174.095	37.548	CUNETA
109	9609038.74	585176.199	37.783	EJE
110	9609041.484	585177.766	37.742	CUNETA
111	9609041.849	585178.051	37.588	CUNETA
112	9609042.081	585178.265	37.589	CUNETA
113	9609027.111	585189.944	37.738	PAR
114	9609028.64	585191.017	37.848	PAR
115	9609026.17	585195.172	37.853	PAR
116	9609024.744	585194.23	37.757	PAR
117	9609028.757	585193.873	37.89	EJE
118	9609025.824	585192.289	37.767	CUNETA
119	9609025.52	585192.131	37.662	CUNETA
120	9609025.113	585191.94	37.649	CUNETA
121	9609031.613	585195.088	37.805	CUNETA
122	9609031.955	585195.372	37.633	CUNETA
123	9609032.186	585195.489	37.663	CUNETA
124	9609019.974	585208.419	37.87	PAR
125	9609022.188	585209.564	37.869	PAR
126	9609018.245	585211.243	37.909	PAR
127	9609020.463	585212.578	37.911	PAR
128	9609019.08	585210.133	37.893	BUZON
129	9609022.093	585212.067	37.839	CUNETA
130	9609022.474	585212.281	37.693	CUNETA

Figura N° 4.6 (Puntos obtenidos del levantamiento topográfico)

Fuente: Elaboración propia

4.5.2. Estudio de Tránsito

Los estudios de tránsito tienen los objetivos de poder obtener el tamaño de la demanda vehicular durante la vida útil del proyecto, específicamente saber cuántos vehículos circularan diariamente por las pistas del Distrito de Papayal, las cuales están consideradas en el proyecto. Con esta información básica podemos diseñar el espesor del pavimento ya que estas cargas producidas por cada tipo de vehículo de acuerdo con su denominación nos permiten tener en claro a lo que va a estar expuesto nuestro pavimento,

A continuación, se presenta el siguiente estudio de tránsito realizado para nuestro proyecto con un conteo semanal en las vías involucradas.

Se realizó el conteo de los vehículos de acuerdo con su calificación del MTC-2018 y DG 2018. Partiendo desde el día 5/11/2018 al 11/11/2018 tal como observamos en las (tablas N° 4.1 a la tabla N° 4.7). Una vez realizado el conteo se elabora la (tabla N°8) la cual resume el número total de vehículos que transitan en las vías de acuerdo con su clasificación, para luego proceder a hallar el Índice medio diario vehicular (IMD).

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR																				
ESTACION:		C-1				FECHA:				05/11/2018				UBICACION:				PAPAYAL		
PROYECTO:		ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018																		
Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
1-2	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
2-3	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
3-4	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
4-5	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
5-6	E	1		1					1										3	5.3%
	S	1		1															2	4.7%
6-7	E	5		1					1										7	12.3%
	S	3	1																4	9.3%
7-8	E	3		2															5	8.8%
	S	1		1							1								3	7.0%
8-9	E	1	2						1				1						5	8.8%
	S	3	1																4	9.3%
9-10	E		3																3	5.3%
	S		1	2		1													4	9.3%
10-11	E	2							1										3	5.3%
	S					1			1										2	4.7%
11-12	E	2	1																3	5.3%
	S					1			1										2	4.7%
12-13	E	2																	2	3.5%
	S	1	1																2	4.7%
13-14	E	3																	3	5.3%
	S	3																	3	7.0%
14-15	E	6	1																7	12.3%
	S	2																	2	4.7%
15-16	E	1	1						1										3	5.3%
	S	2																	2	4.7%
16-17	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
17-18	E																		0	0.0%
	S								1										1	2.3%
18-19	E	1	1																2	3.5%
	S	3																	3	7.0%
19-20	E		2	1															3	5.3%
	S		3	1															4	9.3%
20-21	E	5	2																7	12.3%
	S	2	1																3	7.0%
21-22	E																		0	0.0%
	S		2																2	4.7%
22-23	E	2																	2	3.5%
	S																		0	0.0%
23-24	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
Parcial	E	34	13	5		0	0	3	2	0									57	101.8%
	S	21	10	5		3	0	3	0	0									43	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		55	23	10		3	0	6	2	0									100	
		55.00%	23.00%	10.00%		3.00%	0.00%	6.00%	2.00%	0.00%									100.0%	

Tabla N° 4.1. Volumen de tráfico -05/11/2018
Fuente: Elaboración propia

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR																				
ESTACION:		C-1		FECHA:		06/11/2018		UBICACION:		PAPAYAL										
PROYECTO:		ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018																		
Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
1-2	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
2-3	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
3-4	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
4-5	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
5-6	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
6-7	E	2	1																3	4.5%
	S	2	1	1															4	6.1%
7-8	E		5		1	1		1											8	11.9%
	S		2	1		2		1											6	9.1%
8-9	E	3																	3	4.5%
	S	2																	2	3.0%
9-10	E	3																	3	4.5%
	S	2	2					1											5	7.6%
10-11	E	5				1													6	9.0%
	S	3																	3	4.5%
11-12	E	6	1			1													8	11.9%
	S	3	2	1															6	9.1%
12-13	E	2	1																3	4.5%
	S																		0	0.0%
13-14	E	6				1													7	10.4%
	S	5																	5	7.6%
14-15	E	2																	2	3.0%
	S					1													1	1.5%
15-16	E																		0	0.0%
	S		2			1													3	4.5%
16-17	E	3	4			1													8	11.9%
	S	1	3																4	6.1%
17-18	E	2	2																4	6.0%
	S		1																1	1.5%
18-19	E			1															1	1.5%
	S	2																	2	3.0%
19-20	E			1		1													2	3.0%
	S	3		1		1													5	7.6%
20-21	E	1		1															2	3.0%
	S	1		1															2	3.0%
21-22	E		1	1															2	3.0%
	S		1	1															2	3.0%
22-23	E			2															2	3.0%
	S			2															2	3.0%
23-24	E	2		1															3	4.5%
	S	1																	1	1.5%
Parcial	E	37	15	7	1	6		1	0									0	67	100.0%
	S	25	14	8	0	5		1	1									0	54	81.8%
TOTAL AMBOS SENT.		62	29	15	1	11		2	1									0	121	
		51.24%	23.97%	12.40%	0.83%	9.09%	0.00%	1.66%	0.83%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%						100.0%	

Tabla N° 4.2. Volumen de tráfico -06/11/2018

Fuente: Elaboración propia

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR																					
ESTACION:		C-1				FECHA:				07/11/2018				UBICACION:				PAPAYAL			
PROYECTO:		ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018																			
Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS				SEMTRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
0-1	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
1-2	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
2-3	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
3-4	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
4-5	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
5-6	E	2																	2	3.0%	
	S	1							1										2	3.0%	
6-7	E	3	1						1										5	7.5%	
	S	1	1	1															3	4.5%	
7-8	E		5		1	1			1										8	11.9%	
	S		2	1		2			1										6	9.1%	
8-9	E	3																	3	4.5%	
	S	9																	9	13.6%	
9-10	E	4																	4	6.0%	
	S	5	2						1										8	12.1%	
10-11	E	2				1													3	4.5%	
	S	3																	3	4.5%	
11-12	E	3	1			1													5	7.5%	
	S	4	2	1															7	10.6%	
12-13	E	3	1																4	6.0%	
	S																		0	0.0%	
13-14	E	6				1													7	10.4%	
	S	2																	2	3.0%	
14-15	E	2																	2	3.0%	
	S					1													1	1.5%	
15-16	E																		0	0.0%	
	S		2			1													3	4.5%	
16-17	E	3	4			1													8	11.9%	
	S	1	3																4	6.1%	
17-18	E	2	2																4	6.0%	
	S		1																1	1.5%	
18-19	E			1															1	1.5%	
	S	2																	2	3.0%	
19-20	E			1		1													2	3.0%	
	S	6		1		1													8	12.1%	
20-21	E	1		1															2	3.0%	
	S	1		1															2	3.0%	
21-22	E		1	1															2	3.0%	
	S		1	1															2	3.0%	
22-23	E			2															2	3.0%	
	S			2															2	3.0%	
23-24	E	2		1															3	4.5%	
	S	1																	1	1.5%	
Parcial	E	36	15	7	1	6		2	0									0	67	100.0%	
	S	36	14	8	0	5		2	1									0	66	100.0%	
TOTAL AMBOS SENT.		72	29	15	1	11		4	1									0	133		
		54.14%	21.80%	11.28%	0.75%	8.27%		3.01%	0.75%									0.00%	100.0%		

Tabla N° 4.3. Volumen de tráfico -07/11/2018
Fuente: Elaboración propia

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 08/11/2018

UBICACION: PAPAYAL

ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL. PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018

PROYECTO:

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
1-2	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
2-3	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
3-4	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
4-5	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
5-6	E	2			3														5	5.7%
	S	2		1															3	4.1%
6-7	E	2	1																3	3.4%
	S	3	1	1															5	6.8%
7-8	E	2	3		1	1													7	8.0%
	S	3	3	1		6													13	17.8%
8-9	E	2																	2	2.3%
	S	1																	1	1.4%
9-10	E	2																	2	2.3%
	S	2						1	1										4	5.5%
10-11	E	2				5		1											8	9.1%
	S	2																	2	2.7%
11-12	E					1													1	1.1%
	S			1				1											2	2.7%
12-13	E	3						1											4	4.5%
	S	1						1											2	2.7%
13-14	E	3	3			1													7	8.0%
	S	2	2					1											5	6.8%
14-15	E	3	1																4	4.5%
	S	3	1			1													5	6.8%
15-16	E	3						1											4	4.5%
	S	3				1													4	5.5%
16-17	E	3				1													4	4.5%
	S	2						1											3	4.1%
17-18	E	6	6																12	13.6%
	S	1	5																6	8.2%
18-19	E	6		1															7	8.0%
	S	3						1											4	5.5%
19-20	E	2		1		1													4	4.5%
	S	1		1		1		1											4	5.5%
20-21	E	1		1															2	2.3%
	S	1		1															2	2.7%
21-22	E			1															1	1.1%
	S			1															1	1.4%
22-23	E	6		2															8	9.1%
	S	6		1															7	9.6%
23-24	E			3															3	3.4%
	S																		0	0.0%
Parcial	E	48	14	12	1	10		3	0					0					88	100.0%
	S	36	12	8	0	9		7	1					0					73	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		84	26	20	1	19		10	1					0					161	
		52.17%	16.15%	12.42%	0.62%	11.80%		6.21%	0.62%					0.00%					100.0%	

Tabla N° 4.4. Volumen de tráfico -08/11/2018
Fuente: Elaboración propia

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 09/11/2018

UBICACION: PAPAYAL

ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018

PROYECTO:

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER			TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		
0-1	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
1-2	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
2-3	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
3-4	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
4-5	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
5-6	E	3	4	1														8	8.8%
	S	2	3	1														6	7.9%
6-7	E	3	1															4	4.4%
	S	2	1	1														4	5.3%
7-8	E	3	1		1	1		1										7	7.7%
	S		1	1		2		1										5	6.6%
8-9	E	2	9															11	12.1%
	S	1	1					1										3	3.9%
9-10	E	2	1															3	3.3%
	S	1	4					1	1									7	9.2%
10-11	E		1			1		1										3	3.3%
	S		3															3	3.9%
11-12	E	3	2			1												6	6.6%
	S	1	3	1				1										6	7.9%
12-13	E		6					3										9	9.9%
	S		3					3										6	7.9%
13-14	E	3				1												4	4.4%
	S	1						3										4	5.3%
14-15	E																	0	0.0%
	S					1												1	1.3%
15-16	E	2						1										3	3.3%
	S	2	2			1												5	6.6%
16-17	E	2	1			1												4	4.4%
	S	1	3					1										5	6.6%
17-18	E	6	2					1										9	9.9%
	S	2	2															4	5.3%
18-19	E	2		1				1										4	4.4%
	S	1						1										2	2.6%
19-20	E			1		1												2	2.2%
	S			1		1		1										3	3.9%
20-21	E	3		1														4	4.4%
	S	2		1														3	3.9%
21-22	E	1		1														2	2.2%
	S	1		1														2	2.6%
22-23	E	3		3														6	6.6%
	S	3		2														5	6.6%
23-24	E	1		1														2	2.2%
	S	2																2	2.6%
Parcial	E	39	28	9	1	6		8	0				0					91	100.0%
	S	22	26	9	0	5		13	1				0					76	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		61	54	18	1	11		21	1				0					167	
		36.53%	32.34%	10.78%	0.60%	6.59%		12.57%	0.60%				0.00%					100.0%	

Tabla N° 4.5. Volumen de tráfico -09/11/2018

Fuente: Elaboración propia

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 10/11/2018

UBICACION: PAPAYAL

ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018

PROYECTO:

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%	
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
0-1	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
1-2	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
2-3	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
3-4	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
4-5	E																		0	0.0%	
	S																		0	0.0%	
5-6	E	1																	1	1.2%	
	S	1																	1	1.3%	
6-7	E	2	2	2															6	7.4%	
	S	3	1	1	2														7	9.1%	
7-8	E	2	1	1															4	4.9%	
	S	2	1	2															5	6.5%	
8-9	E	3		2	2														7	8.6%	
	S	2	1	3		1													7	9.1%	
9-10	E	2		1															3	3.7%	
	S	1	1	1															3	3.9%	
10-11	E	4		2	1														7	8.6%	
	S	2	2	1															5	6.5%	
11-12	E	3																	3	3.7%	
	S	4																	4	5.2%	
12-13	E	1	1																2	2.5%	
	S	3	1																4	5.2%	
13-14	E	3		1															4	4.9%	
	S	2	1	1															4	5.2%	
14-15	E	2		3															5	6.2%	
	S	1	1			1													3	3.9%	
15-16	E																		0	0.0%	
	S		1																1	1.3%	
16-17	E	3																	3	3.7%	
	S	4	1	2															7	9.1%	
17-18	E	5		2	1														8	9.9%	
	S	8																	8	10.4%	
18-19	E																		0	0.0%	
	S	2	3																5	6.5%	
19-20	E	7	1					1											9	11.1%	
	S	2		1															3	3.9%	
20-21	E	3	1																4	4.9%	
	S	1	1			1													3	3.9%	
21-22	E	6	1																7	8.6%	
	S	1	1					1											3	3.9%	
22-23	E	6			1														7	8.6%	
	S	3				1													4	5.2%	
23-24	E	1																	1	1.2%	
	S	0																	0	0.0%	
Parcial	E	54	7	14	5	0		1											81	100.0%	
	S	42	16	12	2	4		1											77	100.0%	
TOTAL AMBOS SENT.		96	23	26	7	4		2											158		
		60.76%	14.56%	16.46%	4.43%	2.53%		1.27%												100.0%	

Tabla N° 4.6. Volumen de tráfico -10/11/2018

Fuente: Elaboración propia

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 11/12/2018

UBICACION: PAPAYAL

ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018

PROYECTO:

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER			TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		
0-1	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
1-2	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
2-3	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
3-4	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
4-5	E																	0	0.0%
	S																	0	0.0%
5-6	E	2		1														3	3.3%
	S	3		1														4	4.3%
6-7	E	3	2	2														7	7.6%
	S	2	1	1	2													6	6.5%
7-8	E	3		1						1								5	5.4%
	S	3		3														6	6.5%
8-9	E	2		3	2													7	7.6%
	S	3	1	3		1												8	8.7%
9-10	E	8		2														10	10.9%
	S	6	1	2														9	9.8%
10-11	E	1		2	1													4	4.3%
	S	2	3	1														6	6.5%
11-12	E	5																5	5.4%
	S	2																2	2.2%
12-13	E	6	1															7	7.6%
	S	1	1															2	2.2%
13-14	E	2		1				1										4	4.3%
	S	3	1	1														5	5.4%
14-15	E	2		3														5	5.4%
	S	1	1			1		1		1								5	5.4%
15-16	E	6																6	6.5%
	S	5	1															6	6.5%
16-17	E	2	2															4	4.3%
	S	1	1	2														4	4.3%
17-18	E			2	1													3	3.3%
	S			3														3	3.3%
18-19	E	2									1							3	3.3%
	S	3	3															6	6.5%
19-20	E	7	1					1										9	9.8%
	S	6		1														7	7.6%
20-21	E	2	1															3	3.3%
	S	3	1			1												5	5.4%
21-22	E	3	1															4	4.3%
	S	2	1					1										4	4.3%
22-23	E	1			1													2	2.2%
	S	3				1												4	4.3%
23-24	E	1																1	1.1%
	S	0																0	0.0%
Parcial	E	58	8	17	5	0		2			2							92	100.0%
	S	49	16	18	2	4		2			1							92	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		107	24	35	7	4		4			3							184	
		58.15%	13.04%	19.02%	3.80%	2.17%	0.00%	2.17%	0.00%	0.00%	1.63%							100.0%	

Tabla N° 4.7. Volumen de tráfico -11/11/2018

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN DE CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR (METODO AASTHO)

ESTACION: C-1

PROYECTO:

ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018

K= 1

Sent.	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
	Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
E	306	100	71	14	28	0	20	2	0	2	0		0					543	53.1%
S	231	108	68	4	35	0	29	4	0	1	0		0					480	46.9%
TOTAL	537	208	139	18	63	0	49	6	0	3	0		0					1023	
%	52.49%	20.33%	13.59%	1.76%	6.16%	0.00%	4.79%	0.59%	0.00%	0.29%	0.00%		0.00%					100.0%	
IMD	76.7143	29.7143	19.8571	2.57143	9	0	7	0.85714	0	0.428571	0		0					146.143	
K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1						
IMD	76.7143	29.7143	19.8571	2.57143	9	0	7	0.85714	0	0.428571	0		0					146.143	
IMD	77	30	20	3	7	2	7	4	0	0	0		0					150	

Tabla N° 4.8. Resumen del Volumen de tráfico – Hallamos IMD

Fuente: Elaboración propia

4.5.3. Estudio de suelos con fines de pavimentación

4.5.3.1. Objetivo general

El estudio de mecánica de suelos (EMS) su objetivo, es estudiar la sub-rasante ya que este factor es muy importante porque es el apoyo que soportará el paquete que compone nuestro pavimento, nos brinda la información del material que la compone y sus características mecánicas, además de esto conocer su resistencia.

Con las muestras obtenidas en situ se llevaron al laboratorio para obtener el valor del CBR en porcentajes el cual será uno de los factores que determinara el diseño del espesor del pavimento.

Para la realización del estudio de mecánica de suelos de nuestro proyecto ubicado en el Distrito de papayal. Se realizaron ocho muestras en el centro poblado uña de gato. Y tres muestra en la Av. Principal de papayal, Todas las muestras fueron tomadas en las vías que se requiere diseñar como se aprecia en las siguientes imágenes:

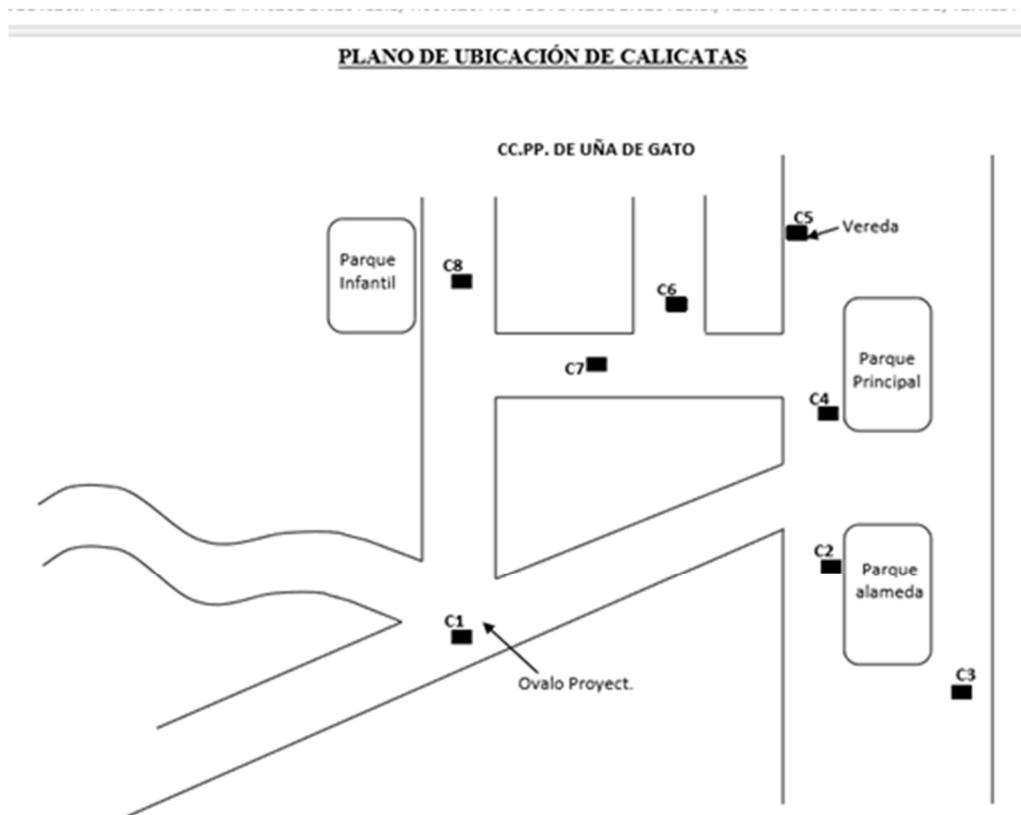


Figura N° 4.7 (Ubicación de las ocho muestras en las calles consideradas el centro poblado de Uña de gato -Distrito de Papayal)

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

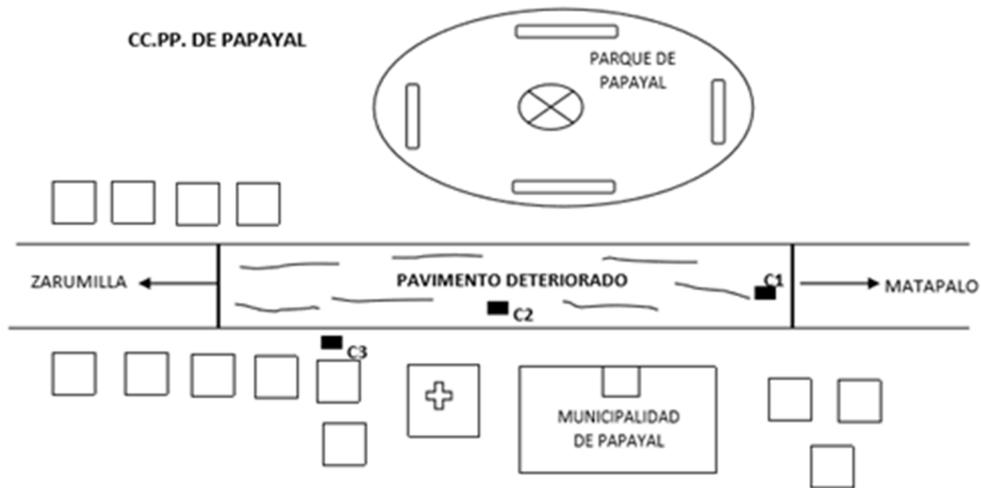


Figura N° 4.8 (Ubicación de las tres muestras en la Av. Principal de localidad de Papayal -Distrito de Papayal)

Fuente: Elaboración propia

4.5.3.2. Objetivos específicos

- Conocer las características mecánicas y la resistencia de la sub rasante donde se apoya nuestro pavimento.
- Determinación de la estratigrafía del suelo en el Área donde se proyectará la vía.
- Determinación el tipo de suelos según su clasificación.
- Determinar el valor del CBR en porcentajes. Para el diseño del pavimento.

4.5.3.3. Trabajos de campo

Para la realización de los trabajos en campo se necesitó de dos cuadrilla tanto topográficas, como para la excavación de las calicatas del estudio de mecánicas de suelos, para el levantamiento topográfico la cuadrilla estaba dirigida por el técnico topógrafo y con la participación de 4 portamiras, quienes se colocaban sobre los elementos que se encontraban en campo, tales como veredas, conexiones domiciliarias de agua y desagüe, postes, vías existentes, cunetas, etc. Con el fin de obtener los puntos con sus elevaciones y coordenadas exactas. Para la excavación de calicatas la cuadrilla estaba dirigida por el ingeniero especialista de suelos y 4 peones quienes con

herramientas manuales excavan a una profundidad máxima de 1.50m, para luego obtener la muestra en situ y ser llevadas al laboratorio.

4.5.3.4. Clasificación de suelo:

Con las muestras obtenidas del campo provenientes de las calicatas se llevaron al Laboratorio de suelos donde se han clasificado de acuerdo con el sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.).

AV. PRINCIPAL DE PAPAYAL – DISTRITO DE PAPAYAL

CALICATA N°	C-1
Profundidad (mts.)	0.20 – 1.50
Muestra	M-1
% Pasa malla N° 200	83.0
Limite Liquido	53.20
Indicé de Plasticidad	24.30
Contenido de Humedad	15.60
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	CH

CALICATA N°	C-2
Profundidad (mts.)	0.20 – 1.50
Muestra	M-1
% Pasa malla N° 200	82.0
Limite Liquido	53.10
Indicé de Plasticidad	24.20
Contenido de Humedad	16.00
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	CH

CALICATA N°	C-3	
Profundidad (mts.)	0.20 – 0.40	0.40 – 1.50
Muestra	M-1	M-2
% Pasa malla N° 200	15.0	83.0
Limite Liquido	27.60	53.70
Indicé de Plasticidad	7.20	24.40
Contenido de Humedad	7.70	15.00
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GC	CH

Tabla N° 4.9. (Clasificación de suelos Av. Principal de Papayal)

Fuente: Elaboración propia

CC.PP. UÑA DE GATO – DISTRITO DE PAPAYAL

CALICATA N°	C-1		
Profundidad (mts.)	0.20 – 0.40	0.40 – 0.70	0.70 – 1.50
Muestra	M-1	M-2	M-3
% Pasa malla N° 200	18.0	4.0	84.0
Limite Liquido	54.90	-	54.20
Indicé de Plasticidad	24.80	N.P	25.30
Contenido de Humedad	8.10	7.6	16.50
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GC	GP	CH

CALICATA N°	C-3		
Profundidad (mts.)	0.20 – 0.40	0.40 – 0.60	0.60 – 1.50
Muestra	M-1	M-2	M-3
% Pasa malla N° 200	16.0	3.0	86.0
Limite Liquido	27.10	-	54.90
Indicé de Plasticidad	7.20	N.P	25.60
Contenido de Humedad	7.20	7.90	16.90
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GC	GP	CH

CALICATA N°	C-4	
Profundidad (mts.)	0.05 – 0.35	0.35 – 1.50
Muestra	M-1	M-2
% Pasa malla N° 200	3.0	84.0
Limite Liquido	-	53.30
Indicé de Plasticidad	N.P	23.80
Contenido de Humedad	5.80	17.90
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GP	CH

Tabla N° 4.10. (Clasificación de suelos CC.PP. Uña de gato)

Fuente: Elaboración propia

CALICATA N°	C-5		
Profundidad (mts.)	0.05 – 0.25	0.25 – 0.45	0.45 – 1.50
Muestra	M-1	M-2	M-3
% Pasa malla N° 200	15.0	4.0	82.0
Limite Liquido	27.00	-	52.10
Indicé de Plasticidad	7.00	N.P	21.90
Contenido de Humedad	8.30	8.00	17.60
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GC	GP	CH

CALICATA N°	C-6		
Profundidad (mts.)	0.05 – 0.15	0.15 – 0.45	0.45 – 1.50
Muestra	M-1	M-2	M-3
% Pasa malla N° 200	16.0	3.0	86.0
Limite Liquido	27.40	-	54.30
Indicé de Plasticidad	7.30	N.P	23.50
Contenido de Humedad	7.80	6.90	16.90
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GC	GP	CH

CALICATA N°	C-7		
Profundidad (mts.)	0.05 – 0.25	0.25 – 0.45	0.45 – 1.50
Muestra	M-1	M-2	M-3
% Pasa malla N° 200	16.0	3.0	81.0
Limite Liquido	27.60	-	52.80
Indicé de Plasticidad	7.20	N.P	21.70
Contenido de Humedad	7.00	7.30	16.80
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GC	GP	CH

CALICATA N°	C-8		
Profundidad (mts.)	0.05 – 0.25	0.25 – 0.45	0.45 – 1.50
Muestra	M-1	M-2	M-3
% Pasa malla N° 200	15.0	5.0	81.0
Limite Liquido	27.40	-	52.10
Indicé de Plasticidad	7.60	N.P	21.50
Contenido de Humedad	8.20	10.50	17.00
Clasificación de suelo (S.U.C.S.)	GC	GP	CH

Tabla N° 4.11. (Clasificación de suelos CC.PP. Uña de gato)

Fuente: Elaboración propia

4.5.3.5. Ensayo CBR de la sub-rasante.

Sabemos que el valor del (C.B.R) nos permite medir la resistencia de esfuerzo cortante de cualquier suelo, y así podemos evaluar las características mecánicas como físicas del terreno con el fin de determinar la calidad de la sub rasante, sub base y la base que compone el pavimento que será diseñado. Para la realización del ensayo se necesita un pistón de \varnothing 0.5 pulg²/ de área, se penetrara desde una superficie que debe estar compactada desde un molde de metal, con una velocidad constante para penetrar.

Los resultados del C.B.R. se pueden obtener con la siguiente tabla de acuerdo a su clasificación y uso en porcentajes:

CBR	Clasificación cualitativa del suelo	Uso
2 - 5	Muy mala	Sub rasante
5- 8	Mala	Sub rasante
8 - 20	Regular	Sub rasante
20 - 30	Excelente	Sub rasante
30 – 60	Buena	Sub base
60 – 80	Buena	Base
80 - 100	Excelente	Base

Tabla N° 4.12. (valores referenciales de CBR)

Fuente: (AASHTO – 93)

Tipo de pavimento	Lugar	Muestra	Profundidad	Tipo de suelo	Clasificación		CBR
					S.U.C.S	AASHTO	
Rígido	CC.PP. Papayal	C1 – M1	0.20 – 1.50	Arcilla de alta plasticidad	CH	A-7-6	5.2
	CC.PP. Uña de Gato	C2 – M3	0.60 -1.50	Arcilla de alta plasticidad	CH	A-7-6	5.1
		C5 – M3	0.45 – 1.50				5.0
		C7 – M3	0.45 – 1.50				5.5

Tabla N° 4.13. (Resultados CBR de la sub-rasante.- EMS)

Fuente: Elaboración propia

4.5.3.6. Agresión del suelo al concreto y acero

Según con la realización del ensayo químico nos muestra que el suelo donde estará proyectada nuestra vía contiene elementos agresivos para nuestro concreto y acero de refuerzo, según la Calicata N°1 Muestra una Prof. .020 – 1.50mt. (CC.PP. PAPAYAL).

Sales Solubles Totales (S.S.T): 0.124

Cloruros (CL): 0.110

Sulfatos (SO4): 0.065

Además de esto se recomienda cemento tipo ms para nuestro concreto del pavimento.

4.5.3.7. Potencial de expansión

Seed, Woodward y Lundgren, elaboraron la tabla N° 4.14 Donde determinan el potencial de expansión de acuerdo a las muestras llevadas al laboratorio, teniendo en cuenta el índice de plasticidad del suelo.

Índice de Plasticidad	Potencial de Expansión
0 – 12	BAJO
12 -20	MEDIO
20 - 55	ALTO

Tabla N° 4.14. (Índice de plasticidad versus el Potencial de expansión)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos del laboratorio se elaboró la siguiente tabla:

Calicata	Profundidad (m)	Índice de Plasticidad	Potencial de expansión
C1 – M1	0.20 – 1.50	24.30	ALTO
C2 – M3	0.60 – 1.50	22.30	
C5 – M3	0.45 – 1.50	21.90	
C7 – M3	0.45 – 1.50	21.70	

Tabla N° 4.15. (Potencial de expansión determinado en el laboratorio)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los valores presentados en la tabla anterior se puede resumir que las muestras tienen potencial de expansión alto.

4.5.3.8. Nivel de la napa freática

De acuerdo a las 11 once calicatas echas en campo se pudo observar que a una profundidad de 1.50 no se encontró nivel freático, pero si se observó que el material estaba saturado por lo cual el estudio de suelo recomienda la colocación de una capa de over de 2" a 4" e=0.15m. La cual será esparcida sobre toda el área de la vía con equipo liviano y luego se compactara con rodillo liso.

4.5.3.9. Estudio de canteras y fuentes de agua

Ubicar dentro de las zonas próximas al proyectar, las fuentes de materiales que pueden atender las solicitudes de aprovisionamiento de material para cada actividad a desarrollarse durante el proceso constructivo.

Descripción de Canteras

Cantera San Jacinto (Cerro de Afirmado)

Es una de la fuentes que abastece uno de los materiales granulares más usado en la construcción como es el afirmado, hoy en día la cantería de san Jacinto es explotada a su máximo, dicha cantera está ubicada el departamento de Tumbes, Provincia de Tumbes, Distrito de san Jacinto. .

Cantera Quebrada Cabuyal

Está ubicada en el cauce de la Quebrada Angustura – de Cabuyal, Es una segunda fuente natural que abastece de varios agregados granulares, como son hormigón grueso y fino, arena gruesa, confitillo de ½" a ¾", over entre otros, hoy en día la cantería de cabuyal es explotada a su máximo, dicha cantera está ubicada el departamento de Tumbes, provincia de tumbes, Distrito de cabuyal.

4.5.3.10. Conclusiones

- a. El terreno en estudio presenta una topografía plana.
- b. El estrato de apoyo de cimentación donde se cambiará la vía, compuesto por Arcilla de alta plasticidad color marrón que representa un valor general como Sub rasante "MALA".
- c. Hasta la profundidad de excavación de 1.50mt no se ha encontrado el nivel freático.
- d. Los suelos más desfavorables que predominan en la zona del proyecto son arcillas de alta plasticidad (CH).
- e. Es necesario mejorar el suelo de cimentación de las estructuras a colocar sobre él.

4.5.4. Diseño de pavimento rígido

Se realizará el siguiente estudio definitivo, el cual incluye el diseño propuesto del pavimento rígido para las calles indicada en los planos, de acuerdo a la norma (AASHT 93), una vez obtenidos los estudios tanto de mecánica de suelos como el estudio de tráfico, se procedió a calcular el espesor de la losa de rodadura, con su mejoramiento la base y sub base que contempla el paquete del pavimento. Se propone el diseño de una losa de concreto con juntas de contracción y de construcción según lo indicado en los planos.

4.5.4.1. Método AASTHO -93

Para nuestro diseño del pavimento rígido se optó por el método (AASTHO), ya que es uno de los métodos más utilizados y confiables a nivel mundial, ya que es un método que se basa a través de experimentos realizados en los circuitos del mismo AASTHO, se puede resumir que dicho método es eficiente y además de esto nuestra norma de pavimentos urbanos la recomienda.

4.5.4.2. Variables de diseño

Espesor (D)

La variable (D) en el diseño de los pavimentos viene dada según la ecuación propuesta por el (AASTHO) tanto para pavimento rígido como flexible, donde además de esta variable, implica varias variables más para su determinación, en nuestro medio se diseñan pavimentos rígidos con espesores muy usuales como es de 0.20m, y muy pocos casos de espesores de 0.25m, con resistencias a la compresión de $f'c=210$ kg/cm², ya que aportan una mayor resistencia a la rotura de la flexión del concreto.

4.5.4.3. Tráfico (W18)

Según el (AASTHO) el pavimento rígido es diseñado por fatiga. La determinación de la fatiga viene dada por el número de repeticiones de las cargas que actúan directamente sobre el pavimento, de acuerdo a la vida útil que se ha considerado en el diseño, con estos datos se puede estimar las repeticiones de las cargas a la que estará sometido el pavimento, las recomendaciones del AASTHO para determinar la vida útil del pavimento es de acuerdo a su material, asfalto o de concreto, para nuestro caso que implica un pavimento de concreto, nos recomienda diseñar con un periodo de vida útil mínimo de 20 años.

4.5.4.4. Tráfico ESAL's

Se tiene aplicando la siguiente fórmula para pavimento rígido método AASHTO 93

$$Fec = -\frac{Wt_{18}}{Wtx}$$

$$\text{Log} \frac{W_{tx}}{W_{t18}} = 4.62 \text{ Long}(18+1) - 4.62 \text{ Log}(L_x + L_2) + 3.28 \text{ Log}(L_2) + \frac{G_t}{B_x} - \frac{G_t}{B_{18}}$$

$$G_t = \text{Log} \frac{4.5 - PT}{4.5 - 1.5}$$

$$B_x = 1 + \frac{3.63 (L_x + L_2)^{5.20}}{(D+1)^{8.46} (L_2)^{3.52}}$$

$$G.Y = \frac{(1+r)^y - 1}{r}$$

Ver resultado como se indica en la (tabla N°016)

Tipo de Vehículo	VEHICULOS LIGEROS								BUS				CAMIONES UNITARIOS				SEMITRAILER													
	Autos		Pick up		C. Rural		Micros		2E		3E		2E		3E		4E		2S1/2S2			2S3			3S1/3S2			>=3S3		
	delant.	post.	delant.	post.	delant.	post.	delant.	post.	delant.	post.	delant.	post.	delant.	post.	delant.	post.	delant.	post.	delant.	centr.	post.									
CARGA	1	0.8	1.2	1.5	1.5	2	2	3	7	11	7	16	7	11	7	18	7	23	7	11	18	7	11	25	7	18	18	7	18	25
Lx (kips)	2.2059	1.7647	2.6471	3.3089	3.3089	4.4118	4.4118	6.6177	15.441	24.265	15.441	35.294	15.441	24.265	15.441	39.706	15.441	50.736	15.441	24.265	39.706	15.441	24.265	55.148	15.441	39.706	39.706	15.441	39.706	55.148
IMD.	77	77	30	30	20	20	3	3	7	7	2	2	7	7	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Gt	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
L2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	1	1	2	1	1	3	1	2	2	1	2	3
B18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bx	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
log(Wtx/Wt)	3.5704	3.8674	3.3117	2.9771	2.9771	2.5198	2.5198	1.8338	0.2902	-0.572	0.2902	-0.366	0.2902	-0.572	0.2902	-0.59	0.2902	-0.521	0.2902	-0.572	-0.59	0.2902	-0.572	-0.679	0.2902	-0.59	-0.59	0.2902	-0.59	-0.679
G = Wtx/Wtx	0.0003	0.0001	0.0005	0.0011	0.0011	0.003	0.003	0.0147	0.5126	3.7307	0.5126	2.3215	0.5126	3.7307	0.5126	3.8914	0.5126	3.3191	0.5126	3.7307	3.8914	0.5126	3.7307	4.779	0.5126	3.8914	3.8914	0.5126	3.8914	4.779
G Y	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870	26.870
ESAL	101.55	51.241	71.78	155.08	103.39	296.32	44.448	215.7	17596	128063	5027.5	22768	17596	128063	10055	76331	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL	1039.508309								173455.6028				232045.7156				0													
TOTAL																	406540.8267													

Tabla N° 4.16. (Hallamos equivalente de carga de un eje- ESAL 'S)

ESAL's = 406,540.8267

4.5.4.5. Factor de crecimiento del tráfico (r)

Es uno de los factores que se deben utilizar para el diseño de un pavimento, ya sea flexible o rígido, este factor es afectado por el periodo de vida útil escogido para el diseño, con el fin de poder determinar el crecimiento de la vía en un periodo de tiempo. El AASTHO recomienda tasas de crecimiento según lo indicado en la tabla N° 4.17

Caso	Tasa de crecimiento
Crecimiento normal	1% al 3%
Vías completamente saturadas	0% al 1%
Con tráfico inducido	4% al 5%
Alto crecimiento	Mayor al %

Tabla N° 4.17. Factor de crecimiento del tráfico

Fuente: (AASHTO – 93)

r = 3%

4.5.4.6. Período de diseño (Pd)

TIPO DE CARRETERA	PERIODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito	30 - 50 años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito	20 - 50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito	15 - 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito	10 - 20 años

Tabla N° 4.18. Período de diseño

Fuente: (AASHTO – 93)

Para nuestro diseño del pavimento rígido se ha considerado un periodo de diseño de

Pd = 20

4.5.4.7. Factor de sentido (Fs)

Este factor se determina mediante el volumen del tráfico que se ha propuesto en el diseño, y ver el sentido que este circular.

Circulación	Factor
Un sentido	1.0
Doble sentido	0.5

Tabla N° 4.19. Factor de sentido

Fuente: (AASHTO – 93)

Fs = 0.5

4.5.4.8. Factor carril (F'c)

Con este coeficiente podemos estimar que magnitud de tráfico es que circulara entre el carril que será diseñado.

No. Carril	Factor Carril
1	1.00
2	0.80 a 1.00
3	0.60 a 0.80
4	0.50 a 0.75

Tabla N° 4.20. Factor de carril

Fuente: (AASHTO – 93)

$$F'c = 1.0$$

4.5.4.9. Confiabilidad

La confiabilidad con la variable (R%) puede estimar que un pavimento trabaje con las mejores condiciones que permita su operación, además de esto se puede comprender como una factor de seguridad para el diseño. El AASTHO recomienda porcentajes de confiabilidad de acuerdo al tipo de pavimento, ver tabla N° 4.21

Tipo de pavimento	Confiabilidad
Autopistas	90%
Carreteras	75%
Rurales	65%
Zonas industriales	60%
Urbanas principales	55%
Urbanas secundarias	50%

Tabla N° 4.21. Porcentaje de Confiabilidad

Fuente: (AASHTO – 93)

$$R (\%) = 50.00$$

4.5.4.10. Desviación estándar (Zr)

Se ve relacionado con el porcentaje optado de la confiabilidad. Ver tabla N^o 4.21

DESVIACION ESTANDAR NORMAL , VALORES QUE CORRESPONDEN A LOS NIVELES SELECCIONADOS DE CONFIABILIDAD		
CONFIABILIDAD R (%)	(ZR)	(So)
50	0.000	0.35
60	-0.253	0.35
70	-0.524	0.34
75	-0.647	0.34
80	-0.841	0.32
85	-1.037	0.32
90	-1.282	0.31
91	-1.340	0.31
92	-1.405	0.30
93	-1.476	0.30
94	-1.555	0.30
95	-1.645	0.30
96	-1.751	0.29
97	-1.881	0.29
98	-2.054	0.29
99	-2.327	0.29
99.9	-3.090	0.29
99.99	-3.750	0.29

Tabla N^o 4.22. Desviación estándar normal

Fuente: (AASHTO – 93)

Zr = 0.000

4.5.4.11. Error estándar combinado (So)

El método AASHTO recomienda los valores de error estándar combinado según lo especificado en la tabla N^o 4.23 representada por la variable So. Para nuestro caso se optó un valor de 0.35.

Para pavimentos rígidos	0.30 – 0.40
En construcción nueva	0.35
En sobre capas	0.40

Tabla N^o 4.23. Error estándar combinado

Fuente: (AASHTO – 93)

So = 0.35

4.5.4.12. Serviciabilidad (Δ PSI)

Podemos definir la serviciabilidad como la capacidad que tiene el pavimento diseñado, de servir de acuerdo al tipo tráfico que circulará por este que puede ser (autos y camiones según su clasificación). Para el procedimiento AASHTO predice el porcentaje de pérdida de serviciabilidad (Δ PSI) para tipos de niveles de tráfico y cargas de ejes sobre el pavimento.

Sabemos que el índice de serviciabilidad final de un pavimento se le denota como uno de los valores más inferiores o bajo de deterioro a que puede llegar, se sugiere que para carreteras de primer orden (de mayor tránsito) este valor sea de 2.5 y para vías menos importantes sea de 2.0; para el valor del índice de serviciabilidad inicial la AASTHO llegó a determinar un valor de 4.5 para pavimentos de concreto y 4.2 para pavimentos de asfalto.

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

Tabla N° 4.24. Índice de servicio

Fuente: (AASHTO – 93)

$$\Delta \text{ PSI} = P_o - P_t$$

$$\Delta \text{ PSI} = 2.5$$

4.5.4.13. Módulo de ruptura (MR)

Es una de las propiedades que tiene el concreto la cual es determinante para el diseño de pavimentos rígidos. Ya que sabemos que los pavimentos rígidos trabajan en su totalidad a flexión, dicha propiedad va relacionada con la resistencia a la compresión del concreto, la cual para nuestro caso se optó una resistencia de $f'c=210$ kg/cm², a de más de esto cabe señalar que se le conoce como flexión por tensión ($S'c$).

Para nuestro pavimento se optó un resistencia del concreto de $F'c = 210\text{Kg/cm}^2$

$$S'c = 8-10 (F'c)^{0.5}$$

Tipo de pavimento	S'c Recomendado (Psi)
Autopistas	682.70
Carreteras	682.70
Zonas industriales	640.10
Zonas principales	640.10
Urbanos secundarios	597.40

Tabla N° 4.25. Resistencia a la flexión por Tensión

Fuente: (AASHTO – 93)

S'c = 546.52 (Psi) – se propone concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

4.5.4.14. Drenaje (Cd)

Para proceder a calcular la variable de drenaje se optó por tomar los periodos del tiempo de lluvias en el departamento de tumbes, como sabemos que los periodos de tiempo destilan entre los meses de (Noviembre a Marzo de cada año), se ha propuesto **tres** días durante la semana con precipitaciones alta que puedan generar saturación.

A demás de esto se optó tomar **cinco** días adicionales al año de lluvia con precipitaciones altas que pueden generar saturación en su totalidad.

Se consideró para nuestro diseño un drenaje (**bueno**), con las consideraciones y que se debe respetar las pendientes indicada en los planos durante la ejecución del pavimento rígido.

- Días totales de los mes de Noviembre hasta Marzo = 151
- Semanas totales de los meses de Noviembre hasta Marzo = 22
- Días de la semana con precipitaciones altas que generan saturación = 3
- Días del año con precipitaciones altas que generan saturación = 5
- Días totales que generarían saturación = 71
- % periodo total del tiempo a saturación del pavimento a proyectar= 19.45%

Calidad de drenaje	% de tiempo del año en que el pavimento está expuesto a niveles de saturación			
	Menor a 1%	1% a 5%	5% a 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Buena	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	1.00 - 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Tabla N° 4.26. Coeficiente de Drenaje

Fuente: (AASHTO – 93)

$$Cd = 1.05$$

4.5.4.15. Coeficiente de transferencia de carga (J)

Este coeficiente tiene que ver con la capacidad de que tiene las losas de concreto que forman parte del pavimento en transferir fuerzas cortantes a las demás losas, para minimizar en lo posible deformaciones y esfuerzos producidos por las cargas a las que estará expuesta el pavimento, por tanto si mejor es la transferencia de las cargas mejor se comportara las losas del pavimento.

Por tanto el siguiente concepto está relacionado con los factores siguientes:

- El tráfico que circulara sobre ella.
- La colocación de pasa juntas.
- La capacidad de soporte que tendrán las losas.

	Hombro			
	Elemento de transmisión de carga			
	Con. Asfáltico		Con. Hidráulico	
Tipo de Pavimento	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	----

Tabla N° 4.27. Coeficiente de Transferencia de carga

Fuente: (AASHTO – 93)

$$J = 2.5$$

4.5.4.16. Módulo de elasticidad del concreto (Ec)

El de Módulo de elasticidad del concreto, a la capacidad que obedece la ley de Hooke, es decir, la relación de la tensión unitaria a la deformación unitaria. Se determina por la Norma ASTM C469.

Las ecuaciones para determinar el EC dependen de mucho de la resistencia a la compresión del concreto que se le asigne al pavimento:

F'c = la resistencia que utilizamos en el diseño es de (Kg/cm²) = 210 Kg/cm²

$$E_c = 4700 \times (F'c)^{1/2} \text{ (En MPa)}$$

$$E_c = 15000 \times (F'c)^{1/2} \text{ (En Kg/cm}^2\text{)}$$

$$E_c = 1500 \times (210)^{1/2} \quad E_c = 217,370.65 \text{ Kg/cm}^2 \quad \mathbf{E_c = 3,091,736.68 \text{ Psi}}$$

4.5.4.17. Módulo de reacción de la sub rasante (K)

Podemos observar en las ecuación 1 Y 2 algunas relaciones para obtener el valor de "K" a partir del valor del CBR obtenido mediante el EMS, hecho a la sub rasante, las ecuaciones son muy utilizadas para el diseño de los pavimentos y además de esto aceptado por AASTHO.

$$K = 2.55 + 52.5 (\text{Log CBR}) \quad \text{Mpa/m} \quad \rightarrow \quad \text{CBR} \leq 10 \quad \text{-----}(C1)$$

$$K = 46.0 + 9.08 (\text{Log CBR})^{4.34} \quad \text{Mpa/m} \quad \rightarrow \quad \text{CBR} > 10 \quad \text{-----}(C2)$$

CBR adoptado para la sub rasante es de = 5.00%

Este valor del CBR es obtenido mediante el (EMS)

$$\mathbf{K = 39.25}$$

4.5.4.18. Espesor del pavimento

Con la ecuación plantea para pavimento rígido del AASHTO 93: hallamos el espesor de la losa de rodadura.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 7.35 \times \log_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 p_t) \times \log_{10} \left[\frac{(S'_c)(C_d)(D^{0.75} - 1.132)}{215.63(J) \left(D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{E_c}{k}\right)^{0.25}} \right)} \right]$$

Haciendo tanteos del espesor hasta que (Ec.I) Sea aproximadamente Igual a (Ec.II): se tantea con el valor de **D=7.00 In - pulgadas**

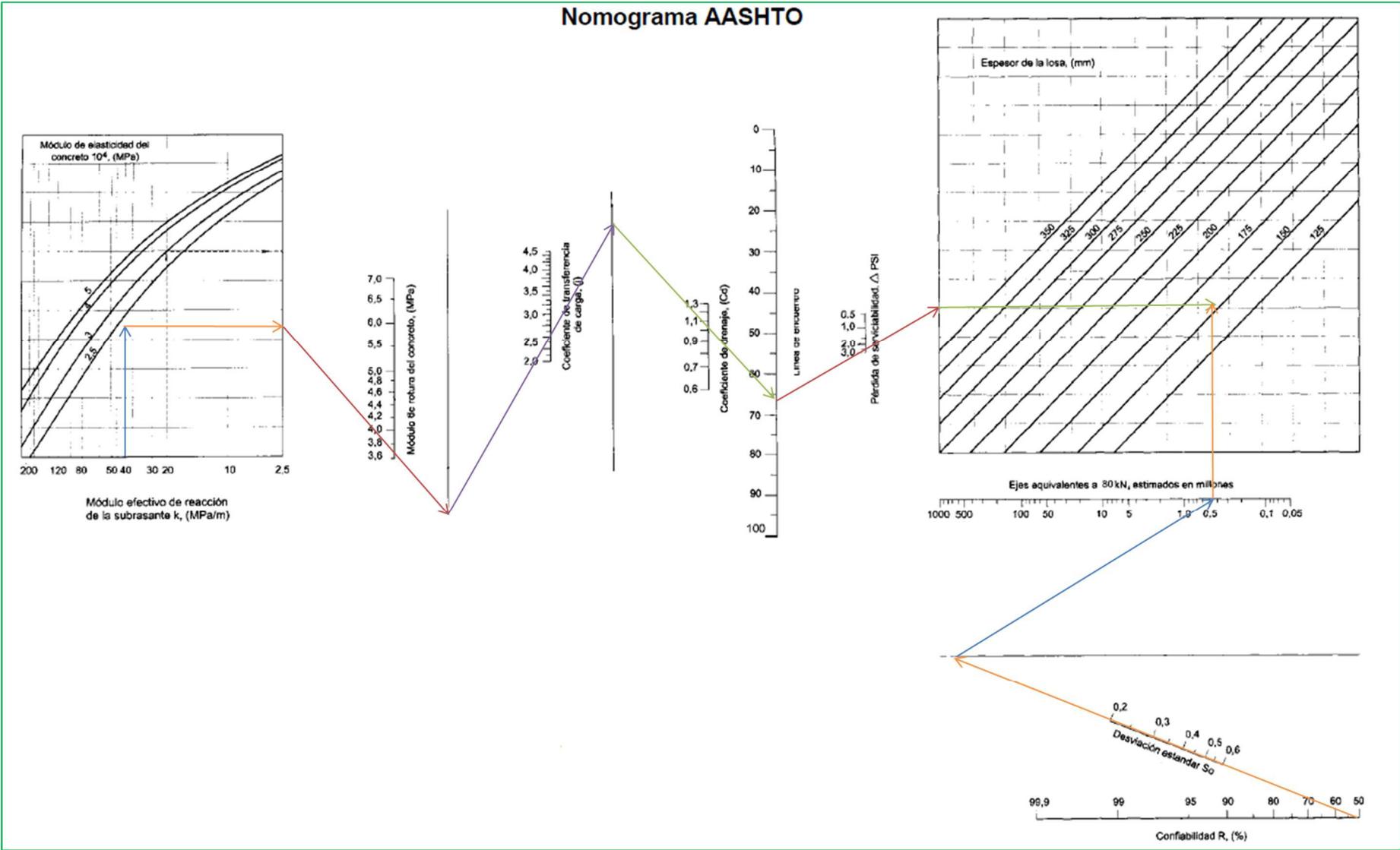
$\log_{10}(W_{18}) - Z_R \times S_o + 0.06 =$		6.669 Ec. I
$7.35 \times \log_{10}(D+1) +$	$\frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}}$	

$+ (4.22 - 0.32 \times P_t) \times \log_{10} \left[\frac{S'_c \times C_d \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times \left(D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{E_c}{k}\right)^{0.25}} \right)} \right] =$	6.661 Ec. II
---	---------------------------

De la ecuación del AASTHO se calculó el pavimento rígido dando como resultado un espesor de **D = 17.78 cm**

Para nuestro caso del pavimento rígido se optó el espesor **D = 20.00 cm**

Hallamos el espesor del pavimento con el nomograma AASHTO 93 – el cual se obtuvo 16.00cm



4.5.4.19. Recomendaciones para colocación de juntas en pavimento

Espesor de Losa	(1) Esparcimiento entre Juntas (cm)	(2) Profundidad de Corte de Juntas (cm)	(3) Profundidad del Material de Sellado (cm)	(4) Ancho del Corte para la junta (cm)
15	360	5.00	1.00	0.50
16	384	5.33	1.07	0.53
17	408	5.67	1.13	0.57
18	432	6.00	1.20	0.60
19	456	6.33	1.27	0.63
20	480	6.67	1.33	0.67
21	504	7.00	1.40	0.70
22	528	7.33	1.47	0.73
23	552	7.67	1.53	0.77
24	576	8.00	1.60	0.80
25	600	8.33	1.67	0.83
26	624	8.67	1.73	0.87
27	648	9.00	1.80	0.90
28	672	9.33	1.87	0.93
29	696	9.67	1.93	0.97
30	720	10.00	2.00	1.00

Tabla N° 4.28. (Recomendación de junta de contracción)

Fuente: PORTLAND CEMENT ASOCIATION – PCA

4.5.4.20. Recomendaciones para la colocación de Dowel liso en junta de pavimento

Espesor de Losa	(1) Diámetro de Dovelas (cm)	(2) Largo de Dovelas (cm)	(3) Diámetro Comercial de Dovela (plg)	(4) Profundidad de Dovelas (cm)	(5) Separación entre Dovelas (cm)
15	1.88 (0.74)	28.00	3/4	7.50	30.00
16	2.01 (0.79)	29.00	3/4	8.00	30.00
17	2.13 (0.84)	31.00	7/8	8.50	30.00
18	2.26 (0.89)	32.00	7/8	9.00	30.00
19	2.39 (0.94)	34.00	1.00	9.50	30.00
20	2.49 (0.98)	35.00	1.00	10.00	30.00
21	2.62 (1.03)	37.00	1.00	10.50	30.00
22	2.74 (1.08)	38.00	1 1/8	11.00	30.00
23	2.87 (1.13)	40.00	1 1/8	11.50	30.00
24	3.00 (1.18)	41.00	1 1/8	12.00	30.00
25	3.12 (1.23)	43.00	1 ¼	12.50	30.00
26	3.25 (1.28)	44.00	1 ¼	13.00	30.00
27	3.38 (1.33)	46.00	1 3/8	13.50	30.00
28	3.51 (1.38)	47.00	1 3/8	14.00	30.00
29	3.63 (1.43)	49.00	1 3/8	14.50	30.00
30	3.76 (1.48)	50.00	1 1/2	15.00	30.00

Tabla N° 4.29. (Recomendación de dowel en juntas transversales)

Fuente: PORTLAND CEMENT ASOCIATION – PCA

4.5.4.21. Modulación de paños de losas de rodadura

Las relaciones de ancho y largo de un paño de concreto que compone el pavimento rígido no deberá exceder la siguiente expresión: 0.71 a 1.40

$$0.71 < x / y < 1.4$$

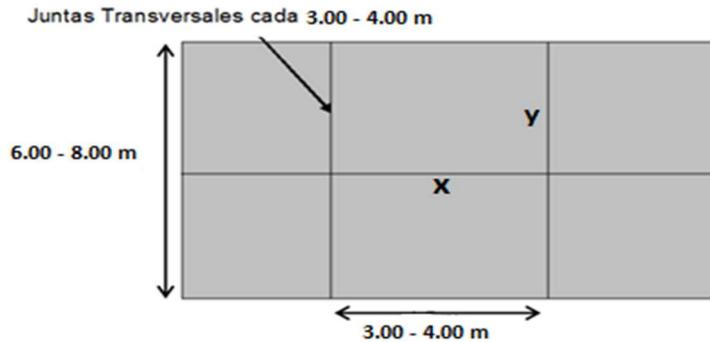


Figura N° 4.9. (Recomendación de modulación de losa de rodadura)

Fuente: PORTLAND CEMENT ASOCIATION – PCA

Considerar 2 paños para cada progresiva de cada calle.

4.5.4.22. Diseño final de pavimento

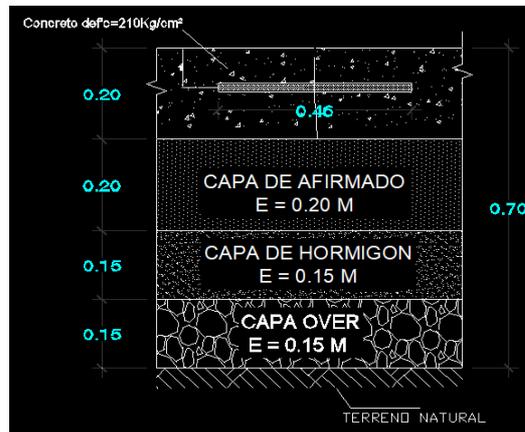


Figura N° 4.10. (Diseño final del pavimento rígido)

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Base: Afirmado Seleccionado (60% Afirmado + 40% Hormigón). $e = 0.20 \text{ m}$

Compactación: Mínimo 98%. Proctor Modificado

Sub Base: Hormigón y over $e = 0.15 \text{ m}$ Compactación: Mínimo 98%. Proctor Modificado

Sub rasante: % Compactación 98% Mínimo 98%. Proctor Modificado

Relleno: % 90% Proctor Modificado.

Recomendaciones:

- a. El Diseño Estructural de la Obra vial será definido por el Ingeniero Proyectista.
- b. Para disminuir los posibles problemas de hinchamiento y contracción de Suelos Arcillosos encontrados en la zona es necesario colocar la estructura Arriba Recomendada,
- c. Se recomienda realizar el ensayo de la Densidad de Campo para la Sub rasante y Rasante. Para garantizar estabilidad del terreno.
- d. Se recomienda colocar una capa de over (piedra de 2" -4") y hormigón como mejoramiento de la sub rasante por motivo que el material es arcilloso para controlar o eliminar cualquier cambio de volumen o elasticidad perjudicial a la capa de base.
- e. El concreto a utilizar en la losa de pavimento será una resistencia $F'c=210\text{kg/cm}^2$ y un espesor de 0.20m.
- f. Se recomienda utilizar cemento tipo Portland Tipo MS en las estructuras de cimentación y contención de tierras pues es resistente a la humedad y también a los sulfatos.
- g. Para la excavación considerar un terreno tipo normal.
- h. En cuanto al tratamiento a dárseles a las canteras debe considerarse:
 - La Piedra debe ser chancada o clasificada mediante u doble zarandeo para ser utilizada como base granular, mezcla de concreto rígido, con el propósito de cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto.

En cuanto a la base:

- Mezcla de material adecuado para contrarrestar los límites de consistencia y lograr limite líquido 25% y 4% índice de plasticidad.
- Debe presentar consistencia de C.B.R 80%
- El agregado de afirmado consistirá de material duro y resistente. Deberá tener un porcentaje de desgastes menor de 50%
- El material de base a utilizarse en la obra tendrá que cumplir los requisitos del estudio de granulometría. Además de esto el material no debe contener algún residuo que lo contamine.

4.5.5. Diseño de red de agua y alcantarillado

Se presenta la solución del diseño propuesto en este Proyecto para la red de agua y alcantarillado dentro del marco reglamentario, basado en la Norma OS. 070, OS.050, OS.100 y OS. 010 DEL RNE.

1. Parámetros de diseño

a) Proyección de la población Av. Principal de Papayal

Se refiere a la población comprendida en el sector de influencia del proyecto, al cual se le implementará el servicio de agua potable y de alcantarillado.

Para la proyección de la población se utilizó el método geométrico por ser más conservador y reflejar más cerca el comportamiento de crecimiento demográfico de los sectores a intervenir.

$$Pf = Pi * (1+r)^t$$

Donde:

Pf: población final

Pi: población inicial

r: tasa de crecimiento (%) = 2.85 dato INEI

t: número de años del período (20 años)

PROYECCION DE POBLACION DEL DISTRITO DE PAPAYAL			
Tasa de crecimiento poblacional(*):	2.85%		
Densidad poblacional:	5.00		
Periodo de diseño	20.00		
Periodo	Año	Nº Lotes	Población
0	2,018	35	175
1	2,019	36	180
2	2,020	37	185
3	2,021	38	190
4	2,022	39	196
5	2,023	40	201
6	2,024	41	207
7	2,025	43	213
8	2,026	44	219
9	2,027	45	225
10	2,028	46	232
11	2,029	48	238
12	2,030	49	245
13	2,031	50	252
14	2,032	52	259
15	2,033	53	267
16	2,034	55	274
17	2,035	56	282
18	2,036	58	290
19	2,037	60	298
20	2,038	61	307

Tabla N° 4.30. Proyección de la población

Fuente: Elaboración propia

b) Proyección de demanda de agua potable

En las tablas 4.31 y 4.32 se indican los caudales de diseño para la av. Principal de papayal, se tomó para el cálculo de la dotación domestica 220 Lt/hab/día, y se requirió una demanda no domestica de 33,696 Lt/día siguiendo las recomendaciones de la Norma OS. 100 Y OS.0.10 RNE. Para nuestro caso se optó una tasa de crecimiento de 2.85 según el INEI, coeficientes de variación máximo diario y horario de 1.3 y 2.3 respectivamente, también se considera un 35% de pérdidas de agua en la distribución:

Formulas Empleadas:

- Consumo doméstico (CD) = Población * Dotación/86,400
- Consumo no doméstico (CND) = 0.39 l/s (consumo no doméstico)
- Demanda promedio. (Qp) = (CD+CND) * 1/(1-%PER/100)
- Demanda Máxima Diaria (Qmd) = k1* (Qp)
- Demanda Máxima Horaria (Qmh) = k2* (Qp)

DEMANDA DE AGUA POTABLE - DOMESTICO Y NO DOMESTICO										
Parametros de diseño:										
Dotación:	220	l/hab/día								
Tasa de crecimiento poblacional:	2.85%	INEI								
Coefficiente de variación diaria K1	1.30	RNE								
Coefficiente de variación hora K2	2.30									
Perdidas de agua	35%									
Periodo de diseño	20.00	INEI								
Metodo Crecimiento poblacional:	Geométrico									
Año de diseño: 2018										
Sistema de Abastecimiento		Zona Urbana	NºLotes	Densidad (hab/Lote)	Población (hab.)	Cobertura (%)	Pob. Servida (hab.)	Caudales de Diseño (l/s)		
Componente	Capacidad (l/s)							Promedio	Max. Diario	Max. Horario
		Av. Principal de payal	35	5	175	100%	175	1.28	1.66	2.94
TOTAL			35		175		175	1.28	1.66	2.94
Año de diseño: 2038										
Sistema de Abastecimiento		Zona Urbana	NºLotes	Densidad (hab/Lote)	Población (hab.)	Cobertura (%)	Pob. Servida (hab.)	Caudales de Diseño (l/s)		
Componente	Capacidad (l/s)							Promedio	Max. Diario	Max. Horario
		Av. Principal de payal	61	5	307	100%	307	1.71	2.22	3.93
TOTAL			61		307		307	1.71	2.22	3.93

Tabla N° 4.31. Caudales de diseño Doméstico y no doméstico al año 2038

Fuente: Elaboración propia

c) Demanda de agua potable – no doméstico

Corresponde al consumo no doméstico, como instituciones Educativas, centros de Salud, locales institucionales, etc.

Este consumo fue determinado en con el reconocimiento del lugar y las dotaciones según lo especifica en la NORMA OS.100 Y OS. 010 RNE.

PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE								
Parametros de diseño:								
Dotación:		220	l/hab/día					
Tasa de crecimiento poblacional:		2.85%	INEI					
Coefficiente de variación diaria K1		1.30	RNE					
Coefficiente de variación hora K2		2.30						
Perdidas de agua		35%						
Densidad poblacional:		5.00	INEI					
Periodo de diseño		20.00	Años					
Metodo Crecimiento poblacional:	Geométrico							
Periodo	Año	N° Lotes	Población	Caudales de Diseño (l/s)				
				Doméstico	No Doméstico	Promedio	Max. Diario	Max. Horario
0	2,018	35	175	0.446	0.39	1.278	1.66	2.94
1	2,019	36	180	0.46	0.39	1.30	1.69	2.99
2	2,020	37	185	0.47	0.39	1.32	1.71	3.03
3	2,021	38	190	0.48	0.39	1.34	1.74	3.08
4	2,022	39	195	0.50	0.39	1.36	1.76	3.12
5	2,023	40	200	0.51	0.39	1.38	1.79	3.17
6	2,024	41	205	0.52	0.39	1.40	1.81	3.21
7	2,025	42	210	0.53	0.39	1.42	1.84	3.26
8	2,026	43	215	0.55	0.39	1.44	1.87	3.30
9	2,027	44	220	0.56	0.39	1.45	1.89	3.35
10	2,028	45	225	0.57	0.39	1.47	1.92	3.39
11	2,029	46	230	0.59	0.39	1.49	1.94	3.44
12	2,030	47	235	0.60	0.39	1.51	1.97	3.48
13	2,031	48	240	0.61	0.39	1.53	1.99	3.53
14	2,032	49	245	0.62	0.39	1.55	2.02	3.57
15	2,033	50	250	0.64	0.39	1.57	2.04	3.62
16	2,034	51	255	0.65	0.39	1.59	2.07	3.66
17	2,035	52	260	0.66	0.39	1.61	2.09	3.71
18	2,036	53	265	0.67	0.39	1.63	2.12	3.75
19	2,037	55	275	0.70	0.39	1.67	2.17	3.84
20	2,038	57	285	0.73	0.39	1.71	2.22	3.93

Tabla N° 4.32. Consumo no doméstico de agua potable
Fuente: Elaboración propia

d) Cálculo de diámetro de la tubería de agua

RED DE DISTRIBUCION:										
ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (KM)	CAUDAL DEL TRAMO	PEND. S	DIAM Ø (")	DIAM. COMERCIAL	VELOC. FLUJO	Hf	H PIEZOM.	PRESION
TRAMO PAPAYAL	1.500								16.50	
VALV - 4"	1.500	0.2860	3.930	52.45	2.18	4.00	0.48	0.77	15.73	14.23

SE APLICA EN GENERAL TUB PVC ISO 1452 PN7.5 DN 110 MM - YA QUE SE EMPALMARA A UNA RED YA EXISTENTE

Tabla N° 4.33. Cálculo de diámetro de la tubería de agua
Fuente: Elaboración propia

e) Disposiciones específicas para diseños de alcantarillado según OS. 070 del RNE.

Población

Para el diseño de la red de alcantarillado, que se va realizar en nuestro proyecto, consiste en determinar varios coeficientes, y entre uno de ellos el más importante es el de la población actual que contara con el servicio. Conocer el número de habitantes por vivienda denominado (densidad poblacional), luego de esto determinamos el periodo de diseño adoptado que será de 20 años partiendo de una año base que será 2018 hasta el año 2038, se encogerá la tasa de crecimiento según los registro de los censos ellos por el INEI en el departamento de tumbes con sus respectivas provincias y distritos.

Una vez teniendo en claro lo mencionado anteriormente determinamos la población total o final con la siguiente ecuación $P_f = P_i \cdot (1+r)^t$.

Caudal de Contribución al Alcantarillado

Para nuestro caso este coeficiente, se calculó tomando en cuenta un coeficiente de retorno (C) del 80 % proviene del caudal de agua consumida.

Caudal de Diseño

Determinaremos el caudal de diseño tanto en el inicio y fin del periodo de diseño, teniendo en claro que las redes de alcantarillado se diseñara con el caudal máximo horario, donde es la hora que más uso se le da al servicio .

Dimensionamiento Hidráulico

Se deberá calcularse en todos los tramos de las redes de alcantarillado el caudal inicial y final (Q_i y Q_f).

El valor mínimo del caudal a considerar será de 1,5 Lt/s. (RNE)

Las tuberías deben tener pendientes adecuadas con el fin de evitar el acumulo de algún residuo o su asentamiento, esta debe cumplir su auto limpieza teniendo en cuenta la tensión tractiva. Todos los tramos deberán cumplir como mínimo la Tensión Tractiva con un valor no menor a $t = 1,0$ Pa, y se calculara para el caudal inicial (Q_i), se considera un coeficiente de Manning $n = 0,013$.

Criterios y parámetros de diseño

En los procedimientos del cálculo hidráulico de colectores se aplican una serie de variables y parámetros, así como criterios que en esta parte se detallan y sustentan.

Período de Diseño: Se ha considerado la proyección para el horizonte de 2038.

Se diseñó con una caudal de contribución de 80% proveniente del caudal de agua.

Velocidad Mínima

Lo primero que tenemos que determinar es una pendiente mínima, teniendo en cuenta la velocidad mínima de 0,56 m/s a 0.60 m/s, para condiciones de flujo a sección llena. Atraves de la ecuación de Manning podemos determinar la pendiente:

$$S_{(m/m)} = \frac{V \times n^2}{0.397 \times D^{2/3}}$$

Tensión Tractiva

Se puede definir la tensión tractiva (t) como el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. A continuación se presenta la expresión:

$$t = r g R S$$

- Donde: t = Tensión tractiva en pascal (Pa)
- r = Densidad del agua (1000 kg/m³)
- g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- R = Radio Hidráulico (m)
- S = Pendiente de la Tubería (m/m)

Aplicación de la metodología expuesta para nuestro diseño:

Determinación del caudal unitario de aporte de cada predio.

Porcentaje de Aporte Alcantarillado: 80%

Caudal de Diseño al año 2038: 2.32 lt/seg.

Caudal de Diseño Unitario: 0.07 Lt/seg./Vivienda

Luego de esquematizar las redes según el plano de diseño, se procede a ingresar la información que nos pide la hoja de cálculo. Los datos esenciales como longitudes en metros, tipo de material, diámetros tentativos para las tuberías de las redes, cotas, y aporte o contribución de caudal en el caso de los buzones.

Una vez completada la información necesaria, se establecen los parámetros como la velocidad mínima, cobertura, etc. Y se procede a ejecutar en la hoja de cálculo.

Los resultados se pueden visualizar en hoja de cálculo. Se calculará la velocidad mínima, caudal total, caudal máximo, tirante, pendiente, tensión tractiva, etc. Una vez calculado y verificado los datos observamos que estos cumplan con los requisitos antes mencionados, para luego proceder a elaborar los planos definitivos para nuestro proyecto, como son planteamiento general, perfil longitudinal, conexiones domiciliarias etc. Los cuales deben reflejar dicha información como son los buzones con sus cotas tanto de fondo como de tapa y su altura total, las pendientes en porcentajes, diámetros establecidos en pulgadas, longitud total de cada tramo en metros, las cajas de las conexiones domiciliarias, los lotes enumerados etc.

DISEÑO DE ALCANTARILLADO - AV. PRINCIPAL DE LA LOCALIDAD DE PAPAYAL - DISTRITO DE PAPAYAL

PARAMETROS DE DISEÑO		
NP Viviendas	35.00	viviendas
Densidad poblacional	5.00	hab/vivienda
Población Actual 2018	175	hab
Tasa de Crecimiento	2.85	%
Población 2038	307	habit
Dotación (RNE)	220.00	l/hab/día
Qp	0.78	l/seg
Perdidas de caudal	0.35	%
Qm	1.20	l/seg
K1	1.30	
Qmd	1.56	l/seg
K2	2.30	
Qmh	2.77	l/seg
Coefficiente de retorno	0.80	
Qalc	2.21	l/seg
Quinario	0.01	l/seg/habit
Caudal de infiltración	0.25	l/s/km
Kilómetros de red aporte	0.453	km
Qdiseño alcantarillado	2.32	l/s
Quinario	0.07	l/seg/viviend

TRAMO	UBICACIÓN	LOTES		BUZON INICIAL			BUZON FINAL			Pendiente Construida (%)	Longitud (m)	DIAMETROS		CAUDAL		RELACIONES HIDRAULICAS					RESULTADOS					
		PARCIAL	ACUMULADO	Altura	Cota de Fondo	Cota de Terreno	Altura	Cota de fondo	Cota de Terreno			Diametro del Tubo	diametro efectivo (mm)	Caudal del Tramo (l/s)	Caudal del Tramo (l/s) mín 1.5 l/s	q/Q	v/V	d/D	R/Ro	H/d	v real (m/s)	Chequeo velocidad	t real (kg/cm2)	Chequeo Tractiva		
BZ-01	BZ-02	AV. PAPAYAL-RED1	0	0	2.66	53.440	56.100	2.64	53.400	56.040	0.917	4.360	200	185.20	0.00	1.50	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.56	CUMPLE	0.19	OK	
BZ-02	BZ-03	AV. PAPAYAL-RED1	4	4	2.64	53.400	56.040	2.68	53.170	55.850	0.709	32.460	200	185.20	0.27	1.50	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.56	CUMPLE	0.15	OK	
BZ-03	BZ-04	AV. PAPAYAL-RED1	4	8	2.68	53.170	55.850	3.40	52.820	56.220	0.763	45.890	200	185.20	0.53	1.50	0.060	0.453	0.182	0.449	0.116	0.58	CUMPLE	0.16	OK	
BZ-04	BZ-05	AV. PAPAYAL-RED1	5	13	3.40	52.820	56.220	1.70	52.470	56.120	0.740	47.290	200	185.20	0.86	1.50	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.57	CUMPLE	0.15	OK	
BZ-05	BZ-06	AV. PAPAYAL-RED1	2	15	3.65	52.470	56.120	3.65	52.010	55.660	0.707	65.070	200	185.20	1.00	1.50	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.56	CUMPLE	0.15	OK	
BZ-07	BZ-08	AV. PAPAYAL-RED2	1	1	2.64	53.400	56.040	2.68	53.170	55.850	0.705	32.640	200	185.20	0.07	1.50	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.56	CUMPLE	0.15	OK	
BZ-08	BZ-09	AV. PAPAYAL-RED2	5	6	2.68	53.170	55.850	3.40	52.820	56.220	0.763	45.890	200	185.20	0.40	1.50	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.56	CUMPLE	0.16	OK	
BZ-09	BZ-10	AV. PAPAYAL-RED2	4	10	3.40	52.820	56.220	3.65	52.470	56.120	0.740	47.290	200	185.20	0.66	1.50	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.56	CUMPLE	0.15	OK	
BZ-10	BZ-11	AV. PAPAYAL-RED2	4	29	3.65	52.470	56.120	3.70	51.960	55.660	0.784	65.070	200	185.20	1.93	1.93	0.060	0.473	0.196	0.481	0.128	0.58	CUMPLE	0.17	OK	
BZ-11	BZ-12	AV. PAPAYAL-RED2	2	31	3.70	51.960	55.660	3.50	51.740	55.240	0.706	31.170	200	185.20	2.06	2.06	0.070	0.492	0.210	0.510	0.140	0.57	CUMPLE	0.17	OK	
BZ-12	BZ-13	AV. PAPAYAL-RED2	4	35	3.50	51.740	55.240	2.95	51.480	54.430	0.721	36.080	200	185.20	2.32	2.32	0.080	0.505	0.220	0.530	0.151	0.58	CUMPLE	0.18	OK	
		TOTAL	35									453.210														

Tabla N° 4.34. calculo de la red de alcantarillado Av. Principal de papayal
Fuente: Elaboración propia

4.5.6. Metodología de la construcción del proyecto

4.5.6.1. Cambio de las vías urbanas de tránsito.

Para la construcción de vías urbanas de tránsito es necesario la ejecución de las siguientes actividades:

1. Trabajos preliminares

a) Trazo, nivelación y replanteo (m²)

Esta actividad consiste en trazar en campo lo establecido en los planos del proyecto, tales como las redes, el ancho de la vía, los buzones pendientes, cotas, etc. Dicho trabajos los realizara un técnico con experiencia en topografía, y que cuente con los instrumentos necesarios para su ejecución tales como (miran, prismas, nivel, teodolito o estación total)

b) Movilización y desmovilización de equipos (glb)

Esta actividad consiste en considerar tanto el traslado para la ida y vuelta hacia la obra de los siguientes equipos: compresora neumática, cargador sobre llantas, retroexcavadora sobre oruga, volquetes, rodillo liso vibratorio autopropulsado, tractor de oruga, moto niveladora, camión cisterna y otros a utilizar en todo el proceso constructivo de la obra, así como también otros equipos y herramientas de uso del contratista.

c) Tranquera t/baranda 2.4 x 1.20 m p/señalización – protección (Und.)

Esta actividad consiste en la colocación de estás tranqueras prefabricada de madera tornillo, por el contratista que será colocadas en los lugares específicos con el fin de desviar al tránsito fuera de la zona del proyecto.

d) Cinta plástica señalizadora p/límite de seguridad en obra (m)

Esta actividad se refiere a la colocación de cinta plástica color amarilla en todo el área de influencia del proyecto, con el fin de prevenir algún accidente en obra, dicha cinta estará sujeta sobre postes de madera de una altura aproximada de 0.90 a 1.00m.

e) Implementos de seguridad para personal (glb)

Esta partida consiste en que todos los trabajadores tengan todos sus implementos de seguridad, para evitar accidentes que puedan ocurrir en el transcurso de la obra. Los implementos consisten en uniforme, casco, lentes, guantes, botas punta de

acero y suela anti-clavos, arneses y En caso se usen equipos que produzcan ruidos se usaran implementos de protección auricular, así como también recubrimientos de las fosas nasales.

El ingeniero asignado de ver todo lo referente a seguridad en obra, será el responsable del uso de los implementos de seguridad, y constatará el correcto uso de estos el cual tendrá la facultad de paralizar la obra o tomar las medidas que crea conveniente.

f) Demoliciones

- **Corte de pavimento existente con equipo liviano (m)**

Consiste el cortar unos tramos de pavimento ya existente, con equipo liviano a través de un corte de concreto que contenga un disco de corte de 16 a 20 pulgadas de diámetro. Para su posterior Demolición. Dicho trabajo se ejecutará primero en un solo carril para evitar el congestionamiento vehicular y peatonal, se tomarán todas las medidas de seguridad pertinentes para ejecutar dicho trabajo.

- **Demolición de pavimento existente en mal estado (m²)**

Consiste en demoler dicho pavimento existente que está en mal estado y su remoción del lugar existente para su eliminación dichos trabajos se deben realizar con maquinaria pesada.

Su eliminación será en el mismo día de ejecutado la eliminación de modo de reducir el impacto ambiental Negativo. El supervisor será responsable de su cumplimiento de estas especificaciones técnicas.

- **Extracción de adoquines de concreto existente manual (m²)**

Comprende todas las labores a desarrollarse para la remoción y/o desmontaje manual de adoquines existentes y/o cualquier otra estructura similar que está en mal estado y que se encuentra dentro del área de influencia a proyectar.

2. Pavimentación

a) Movimiento de tierras

- **Corte de terreno natural con maquinaria (m³)**

Se refiere al corte con maquinaria del terreno natural, para poder llegar a las cotas de la sub rasante reflejada en el plano del perfil longitudinal. Para el pavimento rígido proyectado. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la excavación y verificará que se complete esta partida.

Excavación manual p/ uñas de losa en pavimento (m³)

Consiste en la excavación manual para realizar un corte para las uñas de borde que se refleja en los detalles del plano del pavimento Rígido del presente proyecto, dichos trabajos se realizarán manualmente con herramientas manuales. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la excavación y verificará que se complete esta partida.

- **Perfilado, nivelación y compactación de sub rasante para pavimento (m²)**

Consiste en el perfilado y la nivelación de la sub rasante con equipos pesados. Con motoniveladora para que este luego sea regado y compactado con rodillo liso, hasta lograr la compactación adecuada. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

- **Colocación, conformación y compactación de capa de over de 2" a 4" E=0.15m. Factor de compactación = 1.20 (m²)**

Esta partida se refiere a colocar una capa de over de 2" a 4" e=0.15 sobre todo el ancho de las secciones especificadas en los planos, el material será esparcido con moto niveladora y/o excavadora, Luego este se compactará con rodillo liso vibratorio. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

- **Colocación, conformación y compactación de capa de hormigón E=0.15 m Fact. compactación =1,20 (m²)**

Esta partida se refiere a colocar la capa de Hormigón grueso (sub base), que estará encima de la capa de over propuesta, dicho material deberá estar limpio y sin algún residuo que lo contamine además de esto deberá hacerse el diseño de granulometría antes de su colocación, dicho material será esparcido con motoniveladora y/o excavadora Lugo este se regará con un camión cisterna para luego compactarlo con rodillo liso vibratorio el material debe estar limpio sin ningún residuo sobre él. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

- **Colocación, conformación y compactación de capa de afirmado (60 % afirmado + 40 % hormigón fino) E=0.20m (m²)**

Esta partida se refiere a colocar la capa de Afirmado preparado 60% afirmado + 40% de hormigón (base), que estará encima de la capa de Hormigón propuesta,

dicho material deberá estar limpio y sin algún residuo que lo contamine además de esto deberá hacerse el diseño de granulometría antes de su colocación.

El material será esparcido con motoniveladora y/o excavadora Luego este se regará con un camión cisterna para luego compactarlo con rodillo liso vibratorio el material debe estar limpio sin ningún residuo sobre él. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

- **Eliminación de material excedente a 2.5 km de la obra (m³)**

Esta partida Consiste en eliminar todo los materiales excedentes, producto de los trabajos de excavación, demolición etc., se eliminará con equipos pesados (volquetes de capacidad de 15m³ y cargador sobre llantas). Cuya eliminación será en una distancia aproximada de 2.5 km. De distancia de la obra. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

3. Pavimento rígido

- **Losa de rodadura de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ $e=0.20\text{m}$. Cemento tipo MS (m²)**

Consiste en la losa de rodadura que compone el pavimento rígido, que estará compuesta de un concreto con una resistencia a la compresión de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, es espesor que diseñamos es de $e=0.20\text{m}$, dicho concreto estará compuesto con los siguientes materiales. Piedra zarandeada de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ ", arena gruesa, agua y cemento portland tipo ms. se realizará el diseño de mezcla para ver el tipo de material y las proporciones adecuadas para alcanzar dichas resistencias, la superficie donde se vaciará el concreto debe estar limpia y sin ninguna impureza o material sólido, se recomienda el vacceo del concreto en temperaturas bajas y se deberá vibrar el concreto correctamente para evitar asentamientos de los agregados. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

- **Encofrado y desencofrado de losa de rodadura (m)**

Esta partida consiste en el encofrado en cinta con tablas de madera tornillo en las juntas según lo indicado en los planos, se fijarán las estacas que serán de apoyo para la madera con el fin de evitar algún desplome o desplazamiento de esta misma. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

- **concreto en uñas para pavimento rígido $f'c=210$ kg/cm². Cemento tipo MS (m³)**

Esta partida se refiere en el concreto que estará colocado en la uña que componen parte del pavimento rígido, dicho concreto será de una resistencia de $f'c=210$ kg/cm², dicho concreto estará compuesto con los siguientes materiales. Piedra zarandeada de ½" a ¾", arena gruesa, agua y cemento portland tipo ms. se realizará el diseño de mezcla para ver el tipo de material y las proporciones adecuadas para alcanzar dichas resistencias, la superficie donde se vaciará el concreto debe estar limpia y sin ninguna impureza o material sólido, se recomienda el vacceo del concreto en temperaturas bajas y se deberá vibrar el concreto correctamente para evitar asentamientos de cada egresado que lo compone. El inspector y/o supervisor del proyecto autorizará su ejecución y verificará que se complete esta partida.

- **Curado de losa de rodadura (m²)**

Para el curado respectivo de la losa de concreto de nuestro pavimento rígido será a través de la colocación de un aditivo sobre la superficie de este, dicho aditivo debe de tener alguna certificación de calidad y garantía del producto, se rociara con mucho cuidado y tratando de que este cubra toda la superficie de la losa de concreto, el curador debe de estar en conformidad con el expediente y bajo la supervisión del responsable técnico.

4. Juntas

- **Juntas de contracción e= 6mm (ml)**

Esta partida describe la construcción y/o colocación de juntas de contracción en el pavimento y el sellado de las mismas a través de un aditivo elastómero, las juntas de contracción propuestas podrán ser longitudinales y transversales.

Dichas juntas de contracción longitudinal irán en todo el eje que compone la vía y las juntas transversales se construirán perpendicularmente al eje de la calzada. El espaciamiento de las juntas se respetara lo reflejado en los planos del proyecto.

- **Juntas de construcción e= 1" (ml)**

Esta partida corresponde a la aplicación de mortero asfáltico, en las juntas ubicadas entre los bordes extremos del pavimento y los sardineles, con el fin de absorber los efectos de dilatación de estos elementos evitando su agrietamiento. Estas juntas serán ejecutas manualmente y tendrá un espesor de 1". Ver el plano de detalle de juntas.

- **Dowels transversales con acero liso de 3/4" (ml)**
Comprende el sistema de transferencias de carga entre losas en el sentido del flujo vehicular; se colocaran barras de acero liso de 3/4", que estarán sujetas a una canastilla de acero tal como se especifica en el plano de detalles de juntas, estas estarán colocadas en las juntas transversales de contracción (ver detalle propuesto) a una distancia no mayor de 0.30m.

- **Barras de amarre longitudinal con acero corrugado de 3/4" (kg)**
Esta partida comprende en la colocación de barras de acero corrugado de diámetro de 3/4" sobre las juntas longitudinales, con el fin de que trabaje como adherente de las losas de concreto que componen el pavimento para tratar de que haiga algún desprendimiento entre ella. Cada barra colocada tendrá una longitud de 0.70m y estarán espaciadas a una distancia de 0.75m, se colocara a la mitad de la losa de concreto. Las barras serán de un influencia de 4200 kg/cm², esta no tendrá que obtener oxido alguno.

- **Junta de construcción con pasa juntas e= 1" (m)**
Esta partida comprende en la colocación de pasa juntas que estarán colocadas a la mitad de la losa de concreto, dichas pasa juntas estarán compuestas de una barra lisa de acero de diámetro de 3/4", espaciadas a 0.30m, la longitud de la barra será de 0.46cm, y se colocara un tubo de PVC a la mitad de la barra de Ø 1" con el fin de independizar el llenado de los paños de la losa de concreto que compone el pavimento.

5. Señalización

- a) **Pintado de franjas en pavimento – señalización (m)**
- b) **Pintado de líneas de paso peatonal (m²)**
- c) **Pintado de líneas de pare (m²)**
- d) **Pintado de flechas direccionales con giro (m²)**

Estas partidas consiste en el pintado de las marcas sobre la losa de concreto del pavimento, las marcas serán con pintura de tráfico y se pintara manualmente, las medidas serán de acuerdo a los detalles propuesto en los planos, se pintaran las líneas de paso, líneas de pare y pintado de flechas direccionales, tal como se detalla en los planos de señalización del proyecto.

La pintura utilizada será de color blanco y amarilla, y deberá cumplir con las características técnicas especificada en las especificaciones técnicas que compondrá el expediente técnico.

6. Baden

a) concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Baden - Cemento tipo MS (m^3)

Esta partida Consiste del concreto que se colocara en el Baden, y tendrá una resistencia a la compresión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, dicho concreto estará compuesto con los siguientes materiales. Piedra zarandeada de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ ", arena gruesa, agua y cemento portland tipo ms. se realizará el diseño de mezcla para ver el tipo de material y las proporciones adecuadas para alcanzar dichas resistencias, la superficie donde se vaciará el concreto debe estar limpia y sin ninguna impureza o material sólido, se recomienda el vacceo del concreto en temperaturas bajas y se deberá vibrar el concreto correctamente para evitar asentamientos de los agregados que lo compone. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

b) Acero de refuerzo $F'c= 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60° - en Baden (kg)

Refuerzo

Esta partida comprende en la colocación del acero de refuerzo corrugado con una influencia de 4200 kg/cm^2 . Se respetara los diámetro propuesto en los planos del detalle del Baden, dichas barras no deberán contener oxido alguno, las barras se coloran manualmente y estarán sujetas con alambre de amarre N^a 16, el personal deberá ser de mano calificada.

c) Encofrado y desencofrado de Baden (m^2)

Comprende en el encofrado en cinta con tablas de madera tornillo en las juntas según lo indicado en los planos, se fijarán las estacas que serán de apoyo para la madera con el fin de evitar algún desplome o desplazamiento de esta misma. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

d) Curado de estructuras de concreto – Baden (m^2)

Para el curado respectivo de la losa de concreto que compone el Baden será a través de la colación de un aditivo sobre la superficie de este, dicho aditivo debe de tener alguna certificación de calidad y garantía del producto, se rociara con mucho cuidado y tratando de que este cubra toda la superficie de la losa de concreto, el

curador debe de estar en conformidad con el expediente y bajo la supervisión del responsable técnico.

7. Trabajos complementarios

a) Nivelación de buzones en general (Unid)

Se procederá a nivelar las tapas de buzones haciendo un encimado o una demolición para lograr el nivel necesario con respecto a la capa de rodadura, se utilizará concreto de acuerdo a lo especificado en el análisis unitario, para el encimado, esta partida se considerará por (UND).

b) Limpieza general de obra (m²)

Esta partida consiste en la limpieza de algunos residuos o materiales que esta regado sobre el área de influencia de la obra, la limpieza será parcialmente, y autorizado por el inspector y/o supervisor del proyecto.

4.5.6.2. Red de agua potable

A continuación se describen las tareas que compone la construcción para la red de agua potable que compone nuestro proyecto.

1. Trabajos preliminares

a. Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes

Esta partida comprende el trazo para las redes de agua potable que compone nuestro proyecto, se trazaran las redes en la ubicación que refleja los planos con yeso, se tendrá en cuenta las cotas y los BM considerados, el personal encargado del trazo y la ubicación correcta de la redes será el técnico topógrafo, con su cuadrilla a cargo, deberá contar con todos los instrumentos tales como nivel, teodolito o estación total, miras, jalones, prismas etc.

Además de esto la partida hace referencia del replanteo durante la ejecución de la obra que el contratista será responsable de su ejecución, y deberá presentar los planos finales de replanteo de la obra.

b. Cinta plástica señalizadora P/límite seguridad obra

Esta actividad se refiere a la colocación de cinta plástica color amarilla en todo el área de influencia del proyecto, con el fin de prevenir algún accidente en obra, dicha cinta estará sujeta sobre postes de madera de una altura aproximada de 0.90 a 1.00m.

c. Cono fibra vidrio fosforescente p/desvío de tránsito s/d (prov. durante obra)

Esta actividad comprende la instalación de conos de señalización de desvíos de tránsito.

Igualmente comprende las coordinaciones y trámites administrativos para el desvío del tránsito vehicular ante las autoridades competentes.

d. Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. Durante Obra)

Consiste en la fabricación de un pase puente peatonal de madera tornillo con el fin de que este sobre las zanjas producto de la excavación. Para el desplazamiento correcto de los trabajadores.

2. Movimiento de tierras

a. Excavación de zanjas

Excavación de zanja con (máq) para /tubo dn 110mm a 1.5m de prof.

Esta partida consiste en la excavación del terreno natural en todo el trazo donde se colocara la red de agua potable, dicha excavación se realizara a una profundidad de 1.50m, como mínimo y un ancho de 0.80 a 0.90m, la excavación se realizara con equipo pesado (maquinaria) retroexcavadora de 58 HP, se tomara en cuenta las medidas de seguridad pertinentes para la ejecución de esta partida.

b. Refine y conformación de zanjas

Refine y nivel de zanja p/tub. DN 110 mm para 1.50 m prof. f.

Esta partida comprende en el perfilado y nivelación del terreno natural después de haberse producido el corte, para luego proceder a la compactación con plancha compactadora de 4HP de este mismo, ya que deberá luego colocarse la capa de arena fina sobre él. Los trabajos realizados serán manualmente. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida.

c. Cama de apoyo para tuberías

Cama de arena manual E=0.15m. Zanja p/tub DN 110 mm.

Esta partida consiste en la colocación de una cama de arena fina que será como apoyo y mejoramiento donde será colocada la tubería de agua potable, se colocara cuidadosamente y se tendrá en cuenta el nivelado de dicha cama, el

espesor de la cama de arena será de 15 centímetros. Este trabajo se realizará manualmente. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

d. Relleno, apisonado y compactación zanjas

Relleno apisonado con material de préstamo e=0.30m.sct zanja p/tub DN 110 mm

Esta partida comprende en la colocación de una capa de arena fina que será colocada sobre la parte superior de la tubería de agua potable, esta servirá para proteger la superficie de la tubería y distribuir los esfuerzos provenientes del pavimento, se colocara cuidadosamente y se tendrá en cuenta el nivelado de dicha cama, el espesor de la cama de arena será de 30 centímetros. Este trabajo se realizará manualmente. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

e. Relleno comp. zanja material selecto c/equipo p/tub DN 110mm

Esta partida consiste en el relleno que se colocara en la zanja que se produjo para la excavación de la tubería de agua, el material que será necesario para el relleno no deberá contener algún residuo contaminante, como basura, pedazos de barras de acero etc. se comenzará a rellenar en capas de e=0.20m para luego ser compactados con equipo liviano plancha compactadora de 4 a 6 HP. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

f. Eliminación material excedente, distancia promedio 2.5 km

Esta partida Consiste en eliminar todo los materiales excedentes, producto de los trabajos de excavación, demolición etc., se eliminará con equipos pesados (volquetes de capacidad de 15m³ y cargador sobre llantas). Cuya eliminación será en una distancia aproximada de 2.5 km. De distancia de la obra. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

3. Suministro e instalación de tubería

a. Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN10 DN 110mm incl. Anillo + 2% Desperdicios

Esta partida consiste en la tubería de presión alta de diámetro de 110mm, que será colocada para abastecer las conexiones domiciliarias de agua potable, la

tubería a colocar deberá contar con un certificado de calidad y deberá cumplir con las especificaciones técnicas de la Norma: NTP ISO 1452-2011. El color de la tubería deberá ser: Gris orgánico, se respetaran los diámetros indicado en los planos, la tubería será de 6.00m, compuesta de material de PVC, el anillo para el empalme de la tuberías será de caucho con alma de Acero, NTP ISO 4633-1999. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

b. Instalación de tubería pvc p/agua potable DN 110 mm NTP ISO1452

Esta partida consiste en la instalación de la tubería de agua potable de diámetro de 110mm de material de PVC, se respetara el trazo de la línea de la red de agua potable, se tendrá en cuenta los empalmes de la tubería y se colocaran los anillos con el fin de evitar algún filtro sobre la red de agua potable. La instalación se realizará manualmente y el personal debe estar capacitado para su instalación. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

4. Pruebas hidráulicas y desinfección

a. Prueba hidráulica de tubería agua potable (incl. desinfección) DN 110mm

Esta partida consiste en realizar la prueba hidráulica para la red de agua potable se realizara la prueba en dos bases una a Zanja Abierta y la otra de Zanja Llena:

- **A zanja abierta:** para la prueba se optara hacerla con una presión de 1.2 de la presión nominal de la tubería para la red principal, y de 1 Para lo que respecta a las conexiones domiciliarias de agua.

En el caso se solicite por parte del constructor hacer una sola prueba se realizara en base a 1.5 la presión nominal tanto para la red principal y las conexiones domiciliarias de agua potable. La red de agua tendrá que mantenerse llena durante un periodo mínimo de 24 horas para ver que no haya infiltración alguna antes de proceder a realizar la prueba a zanja llena.

- **Zanja Llena:** para esta prueba se utilizara la misma presión nominal de la tubería a utilizar para nuestro caso de diámetro de 110mm de material de PVC.

No podrá autorizar el responsable de la obra la realización de esta prueba si es que la prueba anteriormente realizada a zanja abierta no ha cumplido con las presiones optadas.

El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta de esta partida, y verificará su culminación total.

5. Suministro e instalación de accesorios

a. tee de pvc-u unión flexible dn 110mm. ntp iso 1452

b. reducción de pvc-u unión flexible dn 110-90 mm. ntp iso 145

c. tee doble de pvc-u unión flexible dn 110mm

d. unión flexible tipo dresser para tubería dn110mm (r=110/127,8)

e. instalación de accesorios de pvc uf-sp dn 110mm. ntp iso 1452

Estas partidas consisten en los accesorio de PVC que serán colocados en la red principal de agua potable, todos los accesorios que se hace mención deberán ser de buena calidad y deberán cumplir con la norma mencionada, se deberá verificar la condición física de cada uno antes de ser instalados, con el fin de verificar que no exista defectos, tales como rotura, rajadura etc., además de esto Todos los accesorios deberán cumplir con la norma técnica ISO 1452. La instalación será manualmente y con el personal capacitado. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete estas partidas.

f. Concreto F'c 140 kg/cm² para anclajes de accesorios DN 110mm

Todos los accesorios deben llevar su respectivo anclaje de concreto simple compuesto de hormigón con cemento tipo ms, cuya resistencia será de F'c = 140 kg/cm². Se respetara los detalles que se muestran en los planos para su ubicación y ejecución correcta. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

g. Válvula Cpta.CC, Ho dúctil cierre elástico vástago acero inoxidable DN 110mm

Esta partida consiste en el suminis. Y colocación de una válvula tipo compuerta la cual estará compuesta de fierro fundido y deberá cumplir con lo especificado en la norma NTP-ISO 7259.

Además de esto en la partida está incluida, la válvula de HFD, anillo de jebe o elastómero, bloque de anclaje, caja de válvula, marco y tapa, según lo especificado en los planos del proyecto; incluyendo toda la mano de obra especializada.

El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

6. Conexiones domiciliarias

a. Conexiones domiciliarias para agua potable TUB. PEAD Ø 1/2" - 110MM

Esta partida consiste en instalación de las conexiones de agua según el número de lotes reflejado en el plano del proyecto.

Solo se podrá realizar las instalaciones de conexiones de agua para redes no mayores a 10 pulgadas. Su instalación será perpendicular a la redes de agua.

Las conexiones domiciliar serán de un tipo simple con un diámetro de ingreso de la tubería de polietileno de alta densidad de Ø 1/2".

Los accesorios necesarios para la instalación de dichas conexiones serán: los Elementos para Toma; Abrazadera; Válvula para toma; Tubería que conduzca el flujo que será de material PEAD; Caja para protección; accesorios de control; Válvula de paso termoplástico con niple telescópico; Medidor de agua; Válvula de paso termoplástica con niple telescópico y salida auxiliar; Caja inc. Tapa y marco de material termoplástico la tapa será con visor, deberá cumplir con la siguiente norma técnica (NTP. 399.164), una vez instaladas en su totalidad las conexiones domiciliarias se procederá al resane de las veredas, sardineles etc. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida en su totalidad.

7. Empalme a red existente

a. Empalme c/ inserción de tubería a líneas de agua potable DN 110-110MM

Esta partida comprende en el empalme entre una tubería de agua potable ya existente con una a proyectar. De acuerdo con el diámetro que se especifica en los planos, el empalme se ara manualmente, el personal que elabore dicho empalme deberá estar calificado para dicho trabajo. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida en su totalidad.

4.5.6.3. Red de alcantarillado

A continuación se describen las tareas que compone la construcción para la red de alcantarillado que compone nuestro proyecto.

1. Trabajos preliminares

a. Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes

Esta partida comprende el trazo para las redes de alcantarillado que compone nuestro proyecto, se trazaran las redes en la ubicación que refleja los planos con yeso, se tendrá en cuenta las cotas tanto de tapa como de fondo, las pendientes de las tubería, los BM considerados, el personal encargado del trazo y la ubicación correcta de la redes será el técnico topógrafo, con su cuadrilla a cargo, deberá contar con todos los instrumentos tales como nivel, teodolito o estación total, miras, jalones, prismas etc.

Además de esto la partida hace referencia del replanteo durante la ejecución de la obra que el contratista será responsable de su ejecución, y deberá presentar los planos finales de replanteo de la obra.

2. Movimiento de tierras

a. Excavación de zanjas

Excavación zanja (Maq) P/Red de alcantarillado C/Ent. Metálico DN 200mm de 2.50m a 3,00m profundidad

Excavación zanja (Máq) P/Red de alcantarillado C/Ent. Metálico DN 200mm de 3,01m a 3,50m profundidad

Excavación zanja (Máq) P/Red de alcantarillado C/Ent. Metálico DN 200mm de 3,5m a 4,00m profundidad

Esta partida consiste en la excavación del terreno natural en todo el trazo donde se colocara la red de alcantarillado, dicha excavación se realizara a una profundidad de 2.50 a 4.00m según lo indica el plano de perfil longitudinal de la red, el ancho de la zanja estará entre 1.00 a 1.20m, la excavación se realizara con equipo pesado (maquinaria) retroexcavadora de 58 a 68 HP, se tomara en cuenta las medidas de seguridad pertinentes para la ejecución de esta partida. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida en su totalidad.

b. Refine y conformación de zanjas

Refine y nivel de zanja p/tub. DN 200 mm

Esta partida comprende en el perfilado y nivelación del terreno natural después de haberse producido el corte, para luego proceder a la compactación con plancha compactadora de 4HP de este mismo, ya que deberá luego colocarse la capa de arena fina sobre él. Los trabajos realizados serán manualmente. El supervisor y/o

inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida.

c. Entibado de zanjas

Entibado de zanja de 2.50 hasta 3.00m

Entibado de zanja de 3.01 hasta 3.50 m

Entibado de zanja de 3.51 hasta 4.00 m

Esta partida consiste en la colocación de refuerzos (entibados), sobre la zanja realizada, con el fin de proteger al personal obrero que este ejecutando el tendido de la tubería, el material del entibado debe ser capaz de soportar los esfuerzos producidos por el terreno natural, en esta partida se ha considerado un entibado metálico, que será colocado a lo largo de la zanja, se recomienda colocar entibados en terreno no estable a una altura no menor 1.50m, el material extraído de la zanja deberá estar alejada del borde de ella a una distancia no menor del 60% de la altura de la zanja. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida.

d. Cama de apoyo y protección para tubería

Cama de arena manual E=0.15 cm p/tubería DN 200 mm

Esta partida consiste en la colocación de una cama de arena fina que será como apoyo y mejoramiento donde será colocada la tubería de PVC corrugada de diámetro de 200mm, se colocara cuidadosamente y se tendrá en cuenta el nivelado de dicha cama, el espesor de la cama de arena será de 15 centímetros. Este trabajo se realizará manualmente. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete en su totalidad esta partida.

Cama de arena E=0.30 cm p/tubería DN 200 mm

Esta partida hace mención a colocar una capa de arena fina de espesor de 0.30m sobre la campana de la tubería a proyectar. para que este amortigüe los esfuerzos provenientes del pavimento rígido. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete correctamente esta partida.

e. Relleno, apisonado y compactación zanjas

Relleno comp. Zanja P/col. de red alcantarillado DN 200mm de 2,50m a 3,00m prof.

Relleno comp. Zanja P/col. de red alcantarillado DN 200mm de 3,00m a 3,50m prof.

Relleno comp. Zanja P/col. de red alcantarillado DN 200mm de 3,50m a 4,00m prof.

Esta partida consiste en el relleno que se colocara en la zanja que se produjo para la excavación de la tubería de la red de alcantarillado, el material que será necesario para el relleno no deberá contener algún residuo contaminante, como basura, pedazos de barras de acero etc. se comenzará a rellenar en capas de e=0.20m para luego ser compactados con equipo liviano plancha compactadora de 4 a 6 HP. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

f. Eliminación material excedente

Eliminación de material excedente, distancia promedio 2.5 km

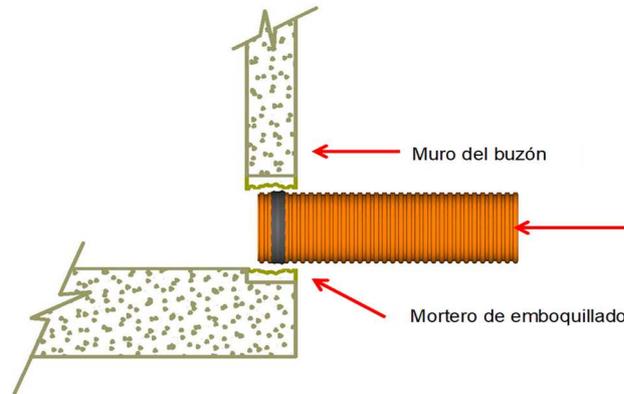
Esta partida Consiste en eliminar todo los materiales excedentes, producto de los trabajos de excavación, demolición etc., se eliminará con equipos pesados (volquetes de capacidad de 15m³ y cargador sobre llantas). Cuya eliminación será en una distancia aproximada de 2.5 km. De distancia de la obra. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

3. Suministro e instalación de tubería

a. Tubería PVC-U UF NTP ISO 21138 SN 4 DN 200 incl. Anillo + 2% desperdicios

Esta partida consiste en la tubería de PVC corrugada en la partes externa y lisa en la cara interior, será de un diámetro de 200mm para la red de alcantarillado, que será colocada para la descarga de aguas servidas proveniente de las conexiones domiciliarias de desagüe, la tubería a colocar deberá contar con un certificado de calidad y deberá cumplir con las especificaciones técnicas de la Norma: NTP ISO 21138:2010. El color de la tubería deberá ser: naranja, se respetarán los diámetros indicado en los planos de planta general, cada tubería tendrá una longitud de 6.00m, compuesta de material de PVC corrugada en la cara exterior, para el empalme de la tubería se colocara anillo de caucho que deberá cumplir con la norma ISO 21138, para la conexiones de la tubería a buzones o caja de

registro se colocarán uniones flexibles en las paredes de los elemento de concreto.



Con lo que respecta al pegamento y lubricantes para la tubería, en todas las uniones se deberá colocar pegamento el pegamento deberá cumplir con la norma NTP 399.090 “Cemento Disolvente para Tubos Y Conexiones de Poli (Cloruro de Vinilo) no Plastificado (PVC-U)” o la ASTM D2564 “Cemento Solvente para Tuberías y Accesorios de PVC”

REQUISITOS	ESPECIFICACIÓN
Aspecto	Pasta cremosa
Color	Blanco / crema
pH a 22°C	9 ± 2
Solubilidad en el agua fría	Mínimo: soluble al 1%

Tabla N° 4.35. Especificaciones técnicas de Lubricante para tubería
Fuente: Elaboración propia

A continuación: se describen las características técnicas que deberán tener la tubería de PVC corrugado para el sistema de alcantarillado propuesto

N°	Características	Unidad	Valor mínimo requerido
I	Datos Generales		
1.1	Nombre del fabricante		---
1.2	País de procedencia		---
1.3	Producto		Tubo PVC-U
1.4	Tipo		Pared Corrugada Estructurada
1.5	Norma de Fabricación		NTP ISO 21138:2010
1.6	Certificación de Producto		ISO 9001:2008
1.7	Documentación Técnica		Catálogo en español
II	Características de Operación		
2.1	Tipo de flujo a conducir		A gravedad
2.2	Tipo de fluido a conducir		Aguas residuales domésticas
III	Características Físicas		
3.1	Material		Policloruro de vinilo no plastificado – PVC U
3.2	Rigidez nominal (SN)	kN/m ²	4 – 8
3.3	Diámetros nominales	mm	160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500
3.4	Longitud estándar	m	6.00
3.5	Terminales		Espiga y Campana corrugados con igual rigidez
3.6	Sistema de unión		Flexible - Anillo de caucho y Lubricante
3.7	Accesorios para conexiones		Silla Tee corrugada / Codos inyectados

Tabla N° 4.36. Especificaciones técnicas de tubería de alcantarillado
Fuente: Elaboración propia

El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida en totalidad.

b. Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200. NTP ISO 21138

Esta partida consiste en la instalación de la tubería para la red de alcantarillado que tendrá un diámetro de 200mm, compuesta de material de PVC corrugado en la cara exterior, se respetara el trazo de la línea de la red de alcantarillado, se tendrá en cuenta los empalmes de la tubería y se colocaran los anillos con el fin de evitar algún filtro sobre la red de alcantarillado, se tendrá en cuenta las pendientes, cotas indicada en el plano del perfil longitudinal de la tubería. La instalación se realizará manualmente y el personal debe estar capacitado para su instalación. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

4. Pruebas hidráulicas

a. Prueba hidráulica de tubería p/desagüe DN 200

Esta partida consiste en realizar la prueba hidráulica en toda la red del alcantarillado y las conexiones domiciliarias de desagüe, antes de realizar la prueba se verificara el alineamiento de la red, con las pendientes adecuadas, los diámetros de la tubería deberán ser de acuerdo a los planos de proyecto, y se verificara que los buzones no cuenten con algún agrietamiento o rajadura que pueda generar alguna infiltración, además de esto se deberá ver que la tubería debe estar bien adherido al buzón de descarga, la tubería debe estar bien anivela, se deberá verificar en todos los tramos que la deflexión en las tuberías de la red no exceda 7.5% del diámetro interno de la tubería, se realizara la prueba para verificar si hay alguna infiltración sobre la red, se deberá dejar la red con agua durante 12 a 24 horas como mínimo. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida en su totalidad.

5. Cámaras de inspección (buzones)

a. Buzón tipo I de 2.50m hasta 3,00m profund. (Encof. exter. e inter)

b. Buzón tipo II de 3.01m hasta 3,50m profund. (Encof. exter. e inter)

c. Buzón tipo II DE 3.51m hasta 4,00m profund. (Encof. exter. e inter)

estas partidas consiste en la construcción y colocación de los buzones contemplados en nuestro proyecto de acuerdo a su clasificación TIPO I,II Y III , estos buzones serán de concreto armado con una resistencia 210 kg/cm². Se considera encofrado metálico de acuerdo a las secciones propuestas en los planos, el diámetro mínimo interior del buzón será de 1.20m, y el fondo de la tubería de la red de alcantarillado deberá estar colocada a 1.20m de la cota de fondo del buzón. Las paredes de los buzones tendrán un espesor mínimo de 15cm y la losa de fondo como la superior deberá de ser de un espesor de 20cm. Se deberá dejar un ingreso de la losa superior del buzón de un diámetro mino de 0.60m con un marco de acero en su perímetro de 1/4" de espesor dicha tapa se armado con una malla doble de acero corrugado de diámetro de 5/8" con fin de que este resista las cargar provenientes de los vehículos, se procederá al curado de los buzones como mínimo 8 días. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida en su totalidad.

6. Datos de anclaje

a. Concreto F'c 140 kg/cm² para anclajes y/o dados (Cemento MS)

Todos los empalmes a buzón de la tubería deben llevar su respectivo anclaje de concreto simple de hormigón cuya resistencia sea de $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$. Se respetará los diseños de los ancles propuestos en los planos del proyecto.

7. Conexiones domiciliarias de desagüe

a. Conexiones domiciliarias para desagüe DN 160mm / 200mm

Esta partida consiste en el cambio de una conexión domiciliar existente por otra nueva y comprende desde el movimiento de tierras, hasta la colocación de la caja domiciliar y el empalme a la red principal para su funcionamiento. Se consideran todos los accesorios descritos en los análisis de precios unitarios.

La tubería que saldrá desde la caja de registro hasta empalmar a la red principal será de material de PVC corrugada en la cara exterior, de diámetro de 6" o 160 mm, y deberá cumplir con la norma NTP ISO 21138, para la salida de descarga se colocará un rejilla metálica de acero corrugado de diámetro 3/8" para evitar que salgan sólidos o materiales que pueden ocasionar el atoro de la red. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución correcta y verificará que se complete esta partida en su totalidad.

8. Varios

a. Levantamiento de red existente en mal estado

Esta actividad consiste en el levantamiento de tubería existente que está en mal estado, esta partida se ejecutará manualmente, una vez extraída dicha tubería se procederá a su eliminación. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

b. Empalmes de tuberías existentes a buzón proyectado

Comprende en los empalmes de las tuberías existentes a los buzones proyectados los cuales lo indican los planos (ver plano de planteamiento general). Antes de realizar esta actividad se deberá verificar la seguridad del personal a intervenir. El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

c. Demolición y reposición de vereda y sardineles para conexiones domiciliarias

Esta actividad consiste en la demolición y reposición de las veredas y sardineles, ya que se remplazarán las conexiones ya existente por las nuevas proyectadas lo indicado en los planos. La reposición de las veredas se realizará con arena gruesa, cemento, agua, y si fuere el caso piedra zarandeada de $\varnothing \frac{1}{2}$ ". El supervisor y/o inspector del proyecto autorizará la ejecución y verificará que se complete esta partida.

d. Mitigación de impacto ambiental

Esta partida consiste en la responsabilidad que tendrá el contratista al momento de ejecutar la obra con el medio ambiente. Comprende el gasto que permita mitigar el impacto ambiental en la zona del proyecto, como el regado constante de las vías aledañas al proyecto, almacenes de residuos sólidos, líquidos etc.

4.5.7. Presupuesto y programación de obra

1. Presupuesto referencial

El presupuesto es el costo estimado después de considerar todos los aspectos técnicos y cálculos que involucran los diseños del proyecto. Para poder elaborar el presupuesto de obra será necesario tener en cuenta las siguientes actividades.

- Tener en claro las unidades que comprenderá cada partida.
- Elaborar los metrados en base a los planos del proyecto.
- Conocer el precio de cada material que se necesitara.
- Formular los análisis de precios unitarios con los insumos detallados.
- Multiplicar cada análisis de precios unitario de cada partida por el metrado.

El análisis del precio Unitario. – se refiere a la descomposición de cada actividad realizada para la ejecución del proyecto, se deberá tener en cuenta la unidad de medida y los precios de los insumos que serán necesarios en el proyecto, además de esto se deberá tener en cuenta el factor más importante que es el rendimiento de cada partida, ya que para hallar este factor depende mucho de varios aspectos como son el clima la condición física del personal obrero, etc.

Tomando en cuenta todos los detalles de los diseños del Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018, obtenemos el Valor

referencial y es de **S/. 3, 032,898.26 (TRES MILLONES TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO CON 26/100 SOLES).**

El presupuesto incluye los gastos indirectos como son: los gastos generales y la utilidad que representan un 10% de coto directo del presupuesto. Además de esto el impuesto que representa un 18% del sub total de presupuesto tal como observamos en la tabla N° 4.37

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
01	Obras provisionales				8,871.77
01.01	Cartel de identificación de la obra	Und.	1.00	1,295.71	1,295.71
01.02	Caseta para almacén, of y guard.	m ²	50.00	86.64	4,332.00
01.03	Alquiler de baños químicos	mes	5.00	650.00	3,250.00
02	Trabajos preliminares				185,358.15
02.01	Trazo, nivelación y replanteo	m ²	7,965.53	1.80	14,337.95
02.02	Movilización y desmovilización eq.	GLB	1.00	12,225.00	12,225.00
02.03	Tranquera, baranda, protección	Und.	12.00	302.59	3,631.08
02.04	Cinta plástica señalizadora	m	1,950.00	3.43	6,688.50
02.05	Implementos de seg. personal	GLB	1.00	4,790.25	4,790.25
02.06	Demoliciones				143,685.37
02.06.01	Corte de pavimento existente	m	139.88	22.37	3,129.12
02.06.02	Demolición pavimento existente	m ²	5,885.68	22.06	129,833.10
02.06.03	Extracción adoquín de concreto	m ²	1,271.43	8.43	10,718.15
03	Pavimentación				1,394,363.44
03.01	Movimiento de tierras				498,268.34
03.01.01	Corte terreno natural con maq.	m ³	5,655.24	9.27	52,433.34
03.01.02	Excavación manual p/uñas losa	m ³	38.01	40.12	1,524.96
03.01.03	Perfilado, nivelación y compact.	m ²	7,965.53	4.74	37,756.61
03.01.04	Colocación capa de over	m ²	7,965.53	12.24	97,498.09
03.01.05	Colocación de capa hormigón	m ²	7,965.53	10.98	87,461.52
03.01.06	Colocación capa de afirmado	m ²	7,965.53	16.07	128,006.07
03.01.07	Eliminación material excedente	m ³	8,837.37	10.59	93,587.75
03.02	Pavimento rígido				716,031.63
03.02.01	Losa rodadura, concreto, e=0.2	m ²	7,136.32	89.39	637,915.64
03.02.02	Losa rodadura concreto	m ²	343.86	110.25	37,910.57

	e=0.25				
03.02.03	Encofrado y desconfrado losa	m	645.27	11.20	7,227.02
03.02.04	Concreto de uñas pavimento	m ³	38.01	477.97	18,167.64
03.02.05	Curado losa de rodadura	m ²	7,480.18	1.98	14,810.76
03.03	Juntas				180,063.47
03.03.01	Junta de contracción e=6mm	m	3,165.05	27.73	87,766.84
03.03.02	Junta de construcción e=1"	m	1,710.18	6.64	11,355.60
03.03.03	Dowels transversales acero	m	1,664.88	24.24	40,356.69
03.03.04	Barras de amarre longitudinal	kg	4,800.54	6.43	30,867.47
03.03.05	Junta de construcción con pasa	m	376.04	25.84	9,716.87
04	Señalización				9,640.42
04.01	Pintado franjas en pavimento	m	321.00	4.04	1,296.84
04.02	Pintado líneas de paso peatón	m ²	548.00	12.16	6,663.68
04.03	Pintado línea de pare	m ²	63.25	12.16	769.12
04.04	Pintado flechas direccionales	m ²	74.90	12.16	910.78
05	Baden				112,791.40
05.01	Concreto F'c=210kg/cm ²	m ³	100.31	467.42	46,886.90
05.02	Acero de refuerzo en badén	kg	12,247.88	5.14	62,954.10
05.03	Encofrado desconfrado badén	m ²	39.34	41.44	1,630.25
05.04	Curado de estructura badén	m ²	483.35	2.72	1,320.15
06	Trabajos complementarios				13,906.74
06.01	Nivelación de buzones general	Und.	15.00	390.77	5,861.55
06.02	Limpieza general de obra	m ²	7,965.53	1.01	8,045.19
07	Redes agua potable y alcant.				416,939.44
07.01	Red de agua potable				92,067.30
07.01.01	Trabajos preliminares				5,328.38
07.01.02	Movimiento de tierras				41,311.80
07.01.03	Suministro e inst. de tubería				11,198.23
07.01.04	Pruebas hidráulicas y desinfección				1,362.49
07.01.05	Suministro inst. accesorios				2,895.99
07.01.06	Conexiones domiciliarias				29,530.55
07.01.07	Empalme a red existente				439.86
07.02	Red de alcantarillado				324,872.14
07.02.01	Trabajos preliminares				906.75
07.02.02	Movimiento de tierras				162,982.45
07.02.03	Suministro e inst. tubería				29,006.70
07.02.04	Prueba hidráulica				3,464.25
07.02.05	Cámaras inspección (buzones)				65,774.20
07.02.06	Dados de anclaje				1,284.87
07.02.07	Conexiones dom. de desagüe				46,153.80
07.02.08	Varios				15,299.12
	Costo Directo				2,141,877.30
	Gastos Generales (10%)				214,187.73
	Utilidad (10%)				214,187.73
	Sub Total				2,570,252.76
	IGV (18%)				462,645.50
	Total de Presupuesto S/.				3,032,898.26

Tabla N° 4.37. Presupuesto del Proyecto
Fuente: Elaboración propia

2. Diagrama de Gantt

Para tener en claro el tiempo y la programación de cada actividad que involucra nuestro proyecto, se elaboró el siguiente Diagrama Gantt, donde podemos controlar y darle seguimiento a cada actividad a realizar, además de esto podemos observar las partidas que involucran la ruta crítica, resultándonos una duración total de días, que demoraría en ejecutar nuestro proyecto, el resultado fue de 120 días calendario.

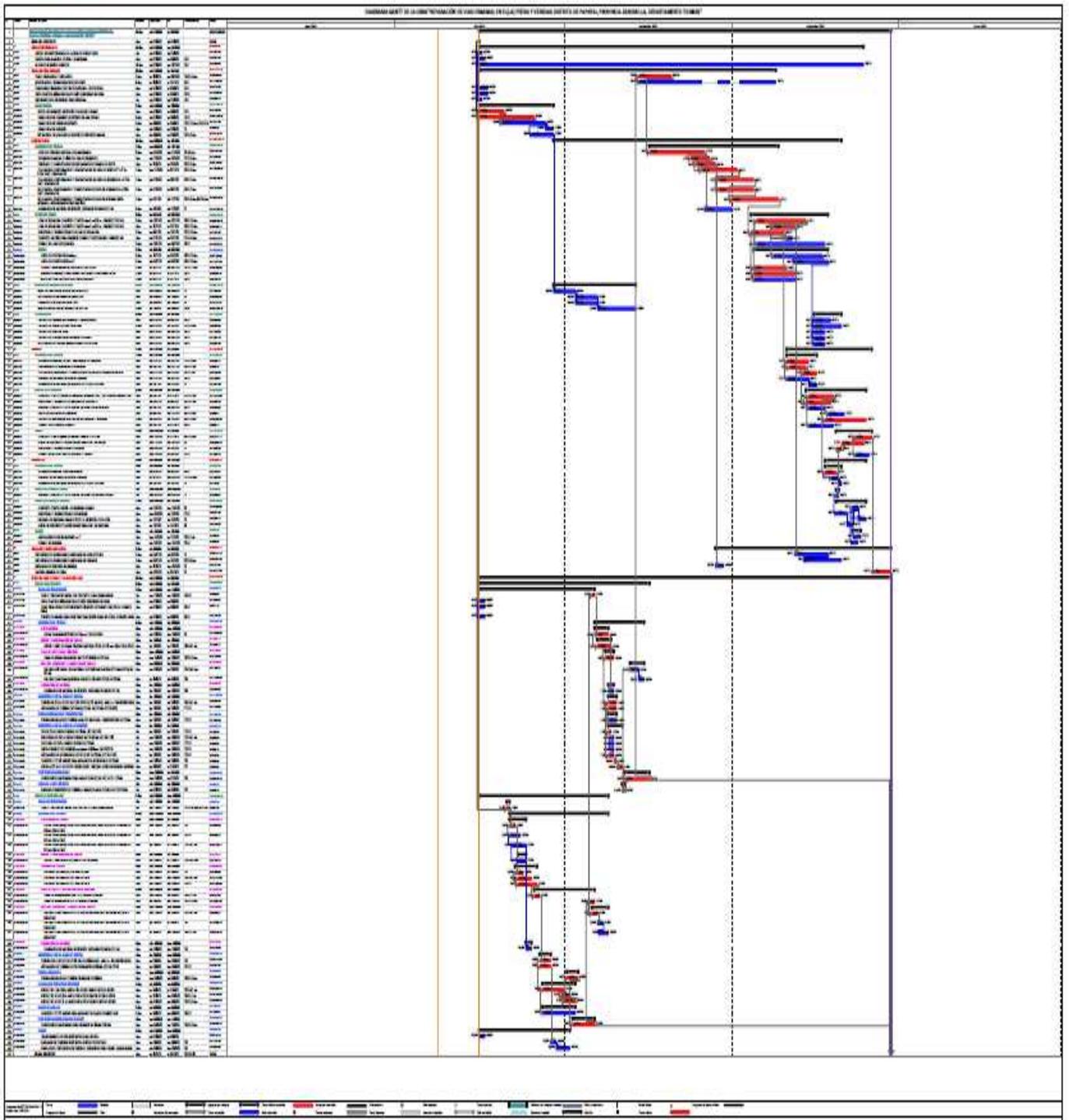


Grafico N° 4.1. Diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia

4.5.8. Estudio ambiental

4.5.8.1. Descripción del proceso

Podemos decir que son los trabajos que se realizaràn para tomar las medidas a prevenir, durante las etapas de ejecución del proyecto, dicho trabajos serán supervisados por el personal profesional responsable de la obra que es el inspector y/o supervisor.

4.5.8.2. Principales impactos ambientales

Este proyecto contempla un impacto ambiental de nivel leve, ya que el área a intervenir no perjudica directamente al ecosistema, ni a la parte natural física de la ciudad y menos al medio biológico.

Pero si tendrá impacto en lo que respecta al medio social, ya que dará agilización a las diferentes actividades como son comerciales, culturales, y sociales del distrito de Papayal específicamente en la Av. principal de papayal.

Las molestias que se darían de impacto ambiental en la realización de los trabajos serian:

- 1. Ruidos:** debido a los sonidos que emitirían los equipos y maquinas a usarse.
 - 2. Aire:** altos niveles de tierra en el aire debido de la conformación de base del suelo, y el transporte y la eliminación del material.
 - 3. Medio físico natural:** Impacto favorable para la población porque se mejorará la infraestructura urbana, con un adecuado tratamiento urbano arquitectónico
- El proyecto considera su sostenibilidad dentro del horizonte del proyecto.
- Este proyecto está enmarcado en una zona estratégica importante de la ciudad por su configuración arquitectónica y turística.
- 4. Medio biológico:** Es positivo porque no genera perjuicio de algún ente biológico, por tratarse de un proyecto de infraestructura urbana.
 - 5. Medio social:** Es favorable porque ayuda a mejorar la calidad de vida social económica y cultural de la población directa e indirecta del proyecto.

La mejora de la imagen urbana contribuirá a desarrollar proyectos alternativos de desarrollo, garantizando sus sostenibilidades en el tiempo.

El espacio será tratado priorizando al peatón.

Es favorable pues busca satisfacer las necesidades de los beneficiarios del proyecto.

4.5.8.3. Plan de manejo ambiental

Procedemos a los medios a tomar en cuenta para poder mitigar el impacto lo más posible durante las etapas de ejecución del proyecto, se detallan los trabajos a tomar en cuenta:

Se Procederá al regado con cisterna en la epata de comienzo, y fin de las actividades de movimiento de tierras, tales como el corte el relleno y por último el cargado del material para su eliminación.

Con respecto a los ruidos altos producidos por las maquinarias pesadas que estarán presentes durante la ejecución del proyecto, se ha establecido que éstas estarán en uso solo durante las 8 horas del día que destilan entre la mañana y la tarde, ya que en este horario mayormente las personas adultas e infantiles se encuentran en sus labores diarias como adultos trabajando y niños en sus estudios.

Finalmente, con la realización del proyecto se hará una adecuada condición en mejoras de la población del Distrito de Papayal y el caserío de uña de gato, dando una mejor infraestructura urbanística de las zonas pobladas.

Actividades que deben ser consideradas en el proyecto

1. Canteras de materiales

Se ha considerado las siguientes:

- La ubicación de estas y la distancia que estarán de la obra, se tendrá que evitar colocar en lugares Naturales que estén Protegidas, lugares arqueológicos y de reseña históricas, lugares que tengan fauna y flora que estén en amenaza de desaparición. Lugares social o ambientalmente frágiles y cerca de los poblados.
- modelo de la cantera: tipos de materiales, terrenos de préstamo lateral, lugares cerca de cerros, orillas de ríos, piedras grandes y otras.
- Calidades de materiales en la cantera: los agregados extraídos de la cantera deberán contar con un estudio granulométrico para el caso de los agregados granulares y se verificará que estos no cuenten con residuo que lo contamine.
- Disponibilidad y permisos para la extracción de los agregados de la cantera.
- Facilidad de extracción. Modelo para su manejo Ambiental durante su extracción y Plan de recobro Ambiental una vez usado.

2. Fuentes de agua

Debe tomarse en cuenta:

- Lugares de puntos de agua y recorrido hasta la obra.
- Tipo de punto de agua.
- Agua que este en óptimas condiciones.
- Cantidad. que abastecerá
- Que esté disponible.
- Variable en estaciones.

- guía de Manejo Ambiental para su uso.
- plan Ambiental luego de haber sido usado.

3. depósitos para materiales excedentes originados por la obra

Los factores concernientes en el uso de lugares para los materiales extraídos o que sobren en la obra, producto de las actividades de movimiento de tierra y residuos, son de gran importancia planificar donde se botara dicho material de tal modo que no afecte el medio ambiente bruscamente.

como mínimo, se debe considerar estos aspectos:

- Evaluar la cantidad de material que va a generar la obra en las etapas (preliminares, construcción, y operación).
- Identificar los probables lugares para depositar todo el material sobrante de la obra, dicho lugar deberá contar con autorización de las autoridades competentes.
- No se deben ubicar en: lugares naturales que estén protegidas, zonas arqueológicas y de reseña histórica, sitios que alberguen fauna y flora que estén en amenaza de desaparición. Lugares social o ambientalmente frágiles y cerca de los poblados.
- lugares de niveles freáticos cerca de la superficie, en cursos de agua, pantanos o Lugares que por corriente de aguas los materiales puedan ser
- no de verán ser Colocados en lugares que cambien la fisionomía del lugar, que no obstaculicen la corriente de agua, sobre suelos de bajo valor edafológico (como zonas que ya no se saque material).
- Topografía del lugar prevista.
- Se elaborará un plan de Manejo Ambiental para los depósitos adecuados.
- Se tomará en cuenta la restauración ambiental después de haber concluido la obra.

4. Tratamiento de residuos líquidos originados por la obra

Tenemos que tener en cuenta una buena planificación de cómo tratar los residuos líquidos que sea proveniente de la obra, se evitara la contaminación de las corrientes de agua, superficiales o subterráneas, mediante una adecuada. disposición

En este sentido, deberá considerar estos aspectos:

- Definir qué actividad es que puede contaminar el agua.
- Determinar las medidas que nos permita minimizar o eliminar lo que contamine el agua.
- Identificar los lugares o zonas donde se pondrán estas instalaciones.
- Guía del Manejo Ambiental para cómo tratar los residuos líquidos

- Se tomará en cuenta la restauración ambiental después de haber concluido la obra.

5. Tratamiento de residuos sólidos originados por la obra

Tenemos que tener en cuenta una buena planificación de cómo tratar los residuos sólidos que sean proveniente de la obra, para así evitar la contaminación del aire del medio cercano del proyecto, evitar la aparición de enfermedades o deteriorar las áreas verdes de la zona.

Se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Se deberá saber el volumen total y el tipo de residuos sólidos que se han de generar en obra.
- Se deberán determinar los lugares donde se podrían dejar estos residuos con el fin de no contaminar el medio ambiente bruscamente.
- Se deberá planificar el recojo y el reciclaje de estos residuos sólidos.
- Guía del Manejo Ambiental para cómo tratar los residuos sólidos.
- Se tomará en cuenta la restauración ambiental después de haber concluido la obra.

6. Campamentos y patios de maquinarias

Mayormente para la construcción de obras viales, será necesario que estas cuenten con campamento y patio de máquinas. Por tales motivos se tendrá que prevenir las medidas para reducir los impactos ambientales producidos por las actividades antes mencionadas.

Se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Se evaluará la zona donde estarán ubicada tanto el campamento y el patio de máquinas, teniendo en cuenta que no deberán ser colocadas en zonas donde hay áreas verdes y que el terreno este plano, para evitar un corte excesivo de tierras
- Estas instalaciones no deben interferir el uso del agua de poblaciones cercanas, sobre todo de fuentes de captación susceptibles de agotarse o contaminarse.
- Deberá preverse la instalación de servicios básicos de saneamiento, en un lugar seleccionado que no afecte a los cuerpos de agua.
- El campamento no deberá localizarse en zonas cercanas a corrientes de agua para evitar escurrimientos de residuos líquidos que puedan afectar la calidad de agua.
- Para la instalación de patios de maquinarias debe preverse sistemas de manejo y disposición de grasa y aceites.
- Se elabora un Plan para el Manejo Ambiental para la instalación de patios de máquinas y los campamentos.
- Se tomará en cuenta la restauración ambiental después de haber concluido la obra.

7. Plantas de áridos y hormigones

Se debe tener especial cuidado en la ubicación de estas instalaciones. Estos nunca deben estar en los siguientes lugares:

- Áreas naturales protegidas, áreas especialmente sensibles o en las que existan especies de flora o fauna protegidas por ley.
- Zonas arqueológicas o de importancia histórica.
- En las cercanías a centros poblados, con el objetivo de evitar conflictos sociales e impactos a la salud de la población.
- En los lugares de captación de agua para consumo humano, con existencia de cauces de agua cercanos o con nivel freático elevado.

- Zonas inundables, susceptibles a procesos erosivos o con peligros de derrumbes
Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ubicar plantas en sitios planos y sin cobertura vegetal, con barreras naturales o en su defecto formar una barrera visual y acústica alrededor de la planta.
- Colocar equipos de control ambiental en las plantas de producción de materiales, que eviten la emisión de material particulado y gases tóxicos.
- Diseñar sistema de captación y tratamiento de los efluentes líquidos, para evitar la contaminación de aguas superficiales o subterráneas.
- Se Debe prevenir eficientes sistemas para la disposición y el traslado de las grasas y aceites.
- Se Debe evitar la construcción de nuevas vías para el acceso, es más factible utilizar los ingresos ya existentes.
- Se elabora un Plan para el Manejo Ambiental para la instalación, desmovilización y la instalación de estas plantas.
- Se tomará en cuenta la restauración ambiental después de haber concluido la obra.

8. Costos de mitigación

Para realizar todos los trabajos que corresponde a la mitigación, corrección, prevención y el monitoreo ambiental en las etapas de ejecución del proyecto. Sera necesario considerar en el presupuesto los gastos que serán necesarios para su ejecución, se detallara todas las partidas que sean necesarios para mitigar el impacto ambiental, con la ayuda de un ingeniero ambiental.

9. Resultados del impacto ambiental en el proyecto

Este proyecto contempla un impacto ambiental de nivel leve, ya que el área a intervenir no perjudica directamente al ecosistema, ni a la parte natural física de la ciudad y menos al medio biológico.

Pero si tendrá impacto en lo que respecta al medio social, ya que dará agilización a las diferentes actividades como son comerciales, culturales, y sociales del distrito de Papayal específicamente en la Av. principal de papayal.

Los impactos ambientales más resaltantes durante la ejecución de las etapas del proyecto serian:

- **Ruidos:** debido a los sonidos que emitirían los equipos y maquinas a usarse.
- **Aire:** altos niveles de tierra en el aire debido de la conformación de base del suelo, y el transporte y la eliminación del material.
- Las medidas para poder mitigar los ruidos altos producidos por las maquinarias pesadas y equipos, que estarán presentes durante la ejecución del proyecto, se ha establecido que éstas estarán en uso solo durante las 8 horas del día que destilan entre la mañana y la tarde, ya que en este horario mayormente las personas adultas e infantiles se encuentran en sus labores diarias como adultos trabajando y niños en sus centros educativos.
- Se Procederá al regado con cisterna en la epata de comienzo, y fin de las actividades de movimiento de tierras, tales como el corte el relleno y por último el cargado del material para su eliminación.

Como conclusión podemos decir que la elaboración de dicho proyecto mejoraría la vista urbana de la ciudad y la calidad de vida de la población de Papayal y el centro poblado Uña de gato.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

El distrito de Papayal, provincia de Zarumilla, se localiza al sur del distrito de Zarumilla. Tiene una población proyectada al 2017 de 5, 253 habitantes, distribuidos en un territorio de 193.53 Km.². El 82% de la población es urbana, localizada en los centros poblados de Papayal, La Palma y Uña de Gato, mientras que el 18% es rural, ubicada en ocho centros poblados.

Los centros poblados se encuentran articulados por la vía Zarumilla – Papayal – Matapalo, perteneciente a la red vial departamental y por la antigua vía Zarumilla – Papayal. La vía de servicio del Canal Internacional en el tramo Aguas Verdes – La Palma, así como senderos vecinales, complementan la red vial existente.

Con respecto a los niveles de rodadura, tan sólo el tramo Zarumilla – Papayal se encuentra pavimentado con pavimento flexible y parcialmente implementado con el sistema de drenaje pluvial.

Respecto a los servicios de saneamiento, la información permite establece que en los centros poblados la captación del recurso agua se produce a través de la fuente subterránea que forma parte del sistema hídrico del río Zarumilla. Sin embargo, predomina el sistema de instalaciones fuera de la vivienda a través de pilones y de letrinas anexadas a un pozo séptico.

El relieve del centro poblado es plano a ondulado. Se ha construido un dren para evacuar las aguas pluviales provenientes del cuartel militar en épocas de periodos de lluvias en condiciones normales y extremos.

En Papayal no se llevan a cabo medidas de protección para prevenir los desastres ni mitigar los impactos que podrían estar generados ante la presencia de fuertes sismos o precipitaciones extraordinarias.

Actualmente el Caserío de Uña de Gato, presenta calles con pavimentos existentes en mal estado, deficiente y/o inexistente que influyen negativamente en la presentación de un servicio adecuado a favor de la comunidad. Esto también sucede en la localidad de Papayal, en la cual su vía principal de ingreso presenta un pavimento en condiciones muy deficientes, las mismas que en épocas de lluvias se vienen deteriorando cada día más, originando problemas con el tránsito, perjudicando tanto a transportista como al poblador de la zona.

Cabe mencionar que, en la Avenida Principal de la localidad de Papayal, la Red del sistema de Alcantarillado, así como del Agua Potable existente ya cumplió su vida útil, estando ya muy deterioradas.

La problemática de infraestructura existente en el Distrito Papayal, afectada últimamente por el Fenómeno de El Niño Costero, nos plantea un reto con la finalidad de diseñar un estudio definitivo de infraestructura vial urbana y red de agua y alcantarillado con los siguientes objetivos:

- Ordenar la circulación vial y peatonal.
- Mejorar la Infraestructura Vial existente en el Distrito de Papayal.
- Mejorar y proteger la salud de la población.
- Dar empleo en forma temporal a la Población.
- Cambio de Sistema de Agua y Alcantarillado existente en Avda. Principal de Papayal.
- Diseño un pavimento regido en las calles propuestas en el proyecto.
- Que el flujo tanto vehicular como peatonal sea segura.
- Tener calles pavimentadas que cumplan con la evacuación de agua pluvial correctamente.
- Que el poblador cuente con los servicios de primera calidad en buen estado.

CONCLUSIONES

La metodología AASHTO nos garantiza un diseño más confiable y nos permite encontrar un el espesor del pavimento capaz de resistir las condiciones más crítica a la que estará expuesto ya sea este Rígido o flexible, además de esto nuestra norma la recomienda para el diseño de pavimentos urbanos en el Perú NTE CE.010 PAVIEMNTO URBANOS.

Para la correcta evacuación de las aguas producto de las lluvias se realizará el mantenimiento de las cunetas existentes para que tenga una buena evacuación pluvial.

En la etapa de ejecución para la estructura del pavimento se deberán hacer todos los estudios de laboratorio que garanticen la calidad del proyecto. Como son estudio de compactación, estudio de granulometría de los agregados, Diseño de mezcla etc.

Se respetará las pendientes cota y secciones según lo indicado en los planos del proyecto, se verificará la correcta nivelación de la losa de rodadura, de las redes de agua y alcantarillado etc.

Todos los materiales que serán necesarios para la construcción de nuestro pavimento y las redes de agua y alcantarillado deberán de ser de la mejor calidad. Y deberán cumplir como mínimo los requisitos de calidad establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá curar el concreto a diario como mínimo 8 días con agua a través de arrocetas sobre el pavimento o la colocación de algún aditivo, para que este alcance su resistencia de diseño.

Para garantizar una superficie con las pendientes establecidas en los planos, durante la ejecución del proyecto debe haber un control constante con lo que se refiere a la topográfico, ya que esta deberá estar presente durante la colocación de la base y sub base además de la losa de rodadura, ya que si lo anterior no se cumple, es condición para que se genere acumulación de humedad, que finaliza en la filtración.

Se deberá tener en cuenta que el encofrado de los paños de la losa de rodadura deberá estar fijos en la superficie del terreno natural con el fin de evitar algún desplome o

Desplazamiento de la madera, que puede generar paños deformes. Además de esto se utilizará madera tornillo de buena calidad y estacas de fierro para su mejor anclaje.

Tener en cuenta la relación de agua y cemento el momento de la preparación de la mezcla, viendo que la mezcla se trabajable.

Se deberá respetar la ubicación de los dowell en las juntas transversales, la separación el diámetro de la barrilla lisa etc.

Deberá respetarse las cotas, pendientes, diámetros indicados en los planos de las redes de agua y alcantarillado para que este cumpla con el diseño propuesto.

Se deberán encofran los buzones con mondes metálicos para que su sección sea uniforme.

Se deberá hacer las pruebas hidráulicas a las redes de agua y alcantarillado antes de rellenar la zanja.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la utilización de módulos de rotura mayores para que el concreto resista a solicitaciones Max críticas provenientes de las cargas a la que estará expuesto, para ello se recomienda la utilización de concretos con una resistencia no menores de $f'c = 210$ kg/cm².

Se recomienda extraer los materiales que se encuentren saturados o acolchonados de la sub rasante o la base o sub base que compone el pavimento, para evitar que se asiente los paños de concreto.

Se recomienda para el caso del concreto utilizar cemento tipo Ms que cumpla con la normatividad NTP334.082 y ASTM C 1157.

Se recomienda considerar el clima durante el vaciado del concreto ya que este puede generar variaciones en la durabilidad de la losa del pavimento a futuro.

Se recomienda realizar todos los estudios necesarios durante ejecución del proyecto, para su mejor calidad.

Se recomienda para las losas de espesores de 20 cm, concreto que tenga asentamiento cuyos rangos estén entre 7 y 10 cm para su mejor trabajabilidad ya que el acabado de la superficie de los paños es manualmente.

Se recomienda la compactación correcta en capas no mayores de 20cm, en las zanjas que se van a rellanar. Para evitar algún asentamiento a futuro.

Se recomienda contar con la mano calificada según la complejidad de las tareas a realizar en el trascurso del proyecto, ya que el proceso constructivo es un factor muy importante para la calidad y durabilidad de la obra.

Se recomienda tomar todas las medidas en lo que concierne a seguridad en obra, tanto para el personal obrero como para el personal técnico, durante la ejecución del proyecto.

Se recomienda cumplir con las actividades de mitigación Ambiental ya que el proyecto se encuentra en una zona urbana y puede generar algunas enfermedades a las vías respiratorias por el traslado y la eliminación del material.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abarca Jaramillo, A & Altamirano Cortez, I (2014). DISEÑO DEL MEJORAMIENTO VIAL CON DRENAJE DE LA VIA PRINCIPAL DE ACCESO A LA MOYA Y DISEÑO DE LA ALCANTARILLA EN EL SECTOR DE MIRAFLORES ALTO. Universidad Politécnica Salesiano de Quito-Ecuador.

AASHTO – 93. MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS EN BASE AL METODO AASHTO – 93. Tercera edición del Manual de Diseño de Pavimentos, editado por la Escuela de Caminos de Montaña de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C & Baptista Lucio, P (2006). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 4ta Ed. México: McGraw-Hill Interamericana.

Hun Aguilar, L (2003). DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y DRENAJE PLUVIAL PARA UN SECTOR DE LA ALDEA SANTA MARÍA CAUQUE, DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ. Universidad de San Carlos de Guatemala.

IMCYC (2013). Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. RECUPERACIÓN DE PAVIMENTOS CON CEMENTO. México.

López Huamán, C & López Huamán, R (2014). DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN EL ~ CONCRETO DE PAVIMENTOS RIGIDOS, -DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA • AYACUCHO"PLANTEAMIENTO DE UN MANUAL PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EDIFICACIONES URBANAS. Universidad Nacional de Huancavelica.

Morales Rengifo Arakaki, K (2014). DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS DE LA NUEVA CARRETERA PANAMERICANA NORTE EN EL TRAMO DE HUACHO A PATIVILCA (KM 188 A 189). Pontificia Universidad Católica del Perú.

Rico, A (2015). LA INGENIERÍA DE SUELOS EN LAS VÍAS TERRESTRES CARRETERAS FERROCARRILES Y AUTOPISTAS. Vol 2 Capitulo 10 “Pavimentos Rígidos”. Editorial Limusa

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia: “Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018”

General:	General:	General:	"Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018"					
			DIMENSIONES	INDICADORES				
¿Cómo afecta las vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes, las cuales están deterioradas?.	Elaborar un estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018.	El estudio y propuesta ayudara para el cambio de las vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado de la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes	Diseño de Pavimento	. Espesor de pavimento (d)	- Ficha de Observación			
				. Tráfico (w18)				
				. Tráfico esal's				
				. Período de diseño (pd)				
				. Factor de sentido (fs)				
				. Factor carril (fc)				
				. Confiabilidad				
				. Desviación estandar(zr)				
				. Error estándar combinado (so)				
				. Serviciabilidad (Δ psi)				
				. Módulo de ruptura (mr)				
				. Drenaje (cd)				
				. Coeficiente de transferencia de carga (j)				
. Módulo de elasticidad del concreto (ec)								
. Factor carril (fc).módulo de reacción de la subrasante (k)								
• ¿Cuáles son las características geológicas del ámbito del estudio?	• Conocer cuales son las características geológicas del ámbito de estudio.	• Al conocer las características geológicas del ámbito del estudio se podrá elaborar correctamente el diseño.	Diseño de red de agua potable:	. Numero de lotes				
				. Densidad poblacional				
				. Población actual				
				. Tasa de crecimiento				
				. Período de diseño				
				. Población futura de diseño				
				. Dotación				
				. Caudales de agua				
				• ¿Cuáles son las resistencias adecuadas de acuerdo con el peso de los vehículos que transitan?	• Determinar cuales son las resistencias adecuadas de acuerdo con el peso de los vehículos que transitan.	• Al determinar resistencias a la carga adecuadas de acuerdo al peso de los vehículos que transitan se conseguirá extender la vida útil de las vías.	Diseño de red de Alcantarillado:	. Numero de lotes
								. Densidad poblacional
								. Población actual
								. Tasa de crecimiento
								. Período de diseño
. Población futura de diseño								
. Dotación								
. Coeficientes de variación de consumo								
. Calculo de caudales								
. Calculo de pendientes								
. Velocidad de diseño								
. Tensión tractiva								
• Los pobladores y conductores de la zona no disponen de vías de tránsito en buen estado y correctamente diseñadas.	• Proporcionar a los pobladores y conductores de la zona, vías de tránsito en buen estado y correctamente diseñadas.	• Mediante el estudio definitivo, se proporcionará a los pobladores y conductores de la zona, vías de tránsito en buen estado y correctamente diseñadas.	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL:					. Identificación de las condiciones de base
				. Programación de acciones sociales con la comunidad				
				. Utilización de recursos de la zona del proyecto				
				. Señalización del derecho de vía				
				. Control de polvaredas durante el Proyecto				
				. Depósitos para materiales excedentes originados por la obra				
				. Tratamiento de residuos líquidos originados por la obra				
				. Tratamiento de residuos sólidos originados por la obra				
				. Resultados del impacto ambiental en el proyecto				
				• ¿Cuál es el impacto ambiental del estudio definitivo propuesto?	• Realizar la evaluación de impacto ambiental.	• Al realizar la evaluación de impacto ambiental se tendrá una obra amigable con el medio ambiente.		

Anexo 2. ficha de observación: para evaluar la condición del pavimento y redes de agua y alcantarillado existente

Datos del pavimento existente: Pavimento rígido, flexibles y de adoquín en mal estado		
Subrasante: Mala por ser un suelo de arcilla de alta plasticidad		
Base: Se encontro una capa de afirmado e=0.20m		
Espesor del pavimento: Variable		
Suelo expansivo: Si		
Condición del Drenaje: Mala		
Evaluación Visual de Fallas en pavimento existente		
Tipo	SI	NO
Levantamientos de paños	x	
Rotura de esquina	x	
Asentamientos	x	
Fisuras	x	
Punzonamientos	x	
Agrietamiento longitudinal	x	
Buen Bombeo		x
Agrietamiento por durabilidad	x	
Descascaramientos	x	
Evaluación Visual de Fallas en red de agua y alcantarillado existentes		
Tipo	SI	NO
Bunas pendientes en red de alcantarillado		x
Estancamiento en las redes de alcantarillado	x	
Tubería de diámetro adecuados de alcantarillado		x
Tubería de diámetro adecuados de agua	x	
Filtraciones en redes domiciliarias de agua y desagüe	x	
Buen estado de accesorios de conexiones domiciliarias		x

Lista de insumos para nuestro proyecto

Obra **2611011** "Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zaramilla - Tumbes en el año 2018"

Subpresupuesto **001** "PROYECTO DE TESIS"

Fecha **25/01/2019**

Lugar **240304 TUMBES - ZARUMILLA - PAPAYAL**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147010002	OPERARIO	hh	7,116.7233	21.01	149,522.36
0147010003	OFICIAL	hh	5,184.9235	17.03	88,299.25
0147010004	PEON	hh	24,055.2299	15.34	369,007.23
					606,828.84
MATERIALES					
0201800005	LUBRICANTE PARA TUBERPIA DE UNIÓN FLEXIBLE; (GALÓN)	und	6.0419	49.85	301.19
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	56.4075	3.85	217.17
0202010064	CLAVOS PARA MADERA C/C 2" A 4"	kg	5.5325	3.85	21.30
0202020007	CLAVOS Fo No C/C 3/4"	kg	1.9900	1.25	2.49
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	446.5346	3.85	1,719.16
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	27.4274	3.85	105.60
0202100015	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" X 6" INC.TUER	und	12.0000	6.20	74.40
0202970042	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	14,962.5559	2.98	44,588.42
0202970060	ACERO CORRUGADO 3/4"	kg	5,520.6210	2.98	16,451.45
0202970061	ACERO LISO Ø 3/4"	kg	1,579.3680	3.20	5,053.98
0203020021	ACERO PARA DOWELS	kg	7,009.1448	3.20	22,429.26
0204000000	ARENA FINA	m3	502.2956	38.50	19,338.38
0205010004	ARENA GRUESA	m3	932.2633	35.05	32,675.83
0205010050	AFIRMADO PREPARADO	m3	1,991.3825	38.45	76,568.66
0205010060	CASCO DE PROTECCION	und	45.0000	15.00	675.00
0205030077	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" a 3/4"	m3	1,384.5753	65.85	91,174.28
0205300088	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO"TIPO SELECTO" (PROVISIÓN Y COLOCACIÓN)	m3	1,836.1846	12.86	23,613.33
0205330013	OVER 2" - 4"	m3	1,593.1060	36.85	58,705.96
0210140101	CACHIMBA DN UF 200X160MM UF NTP ISO 21138	und	35.0000	38.98	1,364.30
0212310116	CONECTOR MACHO PARA TUBERIA	und	35.0000	1.25	43.75
0212700372	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und	45.0000	6.52	293.40
0212800011	CAJA DE MATERIAL TERMOPLASTICO (NTP. 399.164)	pza	35.0000	89.95	3,148.25
0213010003	ASFALTO RC - 250	gln	177.3291	15.65	2,775.20
0221030003	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	und	28.0000	125.00	3,500.00
0221990032	CONCRETO SIMPLE	m3	4.2000	242.00	1,016.40
0223010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	BOL	16,889.2547	24.25	409,564.43
0227010103	CORDON DE RESPALDO PARA SELLANTE E=3/8"	m	3,323.3025	0.98	3,256.84
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 12 KG.	BOL	259.5474	3.26	846.12
0229040170	CINTA DE SEÑALIZACION PELIGRO-LIMITE OBRA	m	2,649.8640	0.26	688.96
0229070089	CANASTILLA PASA JUNTAS	m	1,748.1240	6.21	10,855.85
0229130062	GIGANTOGRAFIA DE 5.00X3.60 M (SEGUN DISEÑO)	und	1.0000	535.77	535.77
0230000026	MEDIDOR DE AGUA POTABLE DE 1/2"	und	35.0000	108.95	3,813.25
0230000028	VÁLVULA CPTA.CC, HO.DÚCTIL CIERRE ELÁST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE DN 110MM	und	1.0000	325.56	325.56
0230080000	CABLE DE ACERO	kg	94.5251	38.65	3,653.40
0230220012	PLANCHA DE TECKNOPORT DE 1" X 4" X 8"	pln	144.9929	11.26	1,632.62
0230240011	IMPRIMANTE PARA JUNTAS ELASTOMERICAS	gln	26.9029	245.25	6,597.94
0230340006	Mitigación de Impacto Ambiental	GLB	1.0000	6,720.00	6,720.00
0230410063	EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA	und	45.0000	15.00	675.00
0230420068	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACION	und	16.0000	42.32	677.12
0231510050	CAJA DE CONCRETO 0,30 M X 0,60 M PARA DESAGÜE (BASE, INTERMEDIO, MARCO Y TAPA)	und	35.0000	90.00	3,150.00
0231540011	MARCO+TAPA FO. FDO. P/REGISTRO VÁLVULA	und	1.0000	32.56	32.56
0231540012	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA CON VISOR (NTP. 399.164)	und	35.0000	42.65	1,492.75
0232000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg	1,628.4000	0.85	1,384.14
0232000072	FLETE TERRESTRE DE TUBERIA	kg	5,330.2404	0.85	4,530.70
0232040003	PAGO POR DERECHO A SUPERVISIÓN DE PRUEBAS HIDRAULICAS(ATUSA)	m	1,196.6880	1.25	1,495.86
0232970284	ENTIBADO METÁLICO DESLIZANTE	m2	3,418.6518	1.85	6,324.51
0232970292	PISTOLA APLICADOR DE SELLANTE	und	31.6505	25.00	791.26
0233000018	FLETE ACCESORIO PESADO	und	1.0000	60.00	60.00
0234020001	KEROSENE	gln	83.4488	13.98	1,166.61
0237620046	CHALECO REFLECTIVO	und	45.0000	12.68	570.60
0237620051	GUANTES DE CUERO	PAR	45.0000	11.80	531.00
0237620052	BOTAS DE PROCTECCION				

Lista de insumos para nuestro proyecto

Obra 2611011 "Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zaramilla - Tumbes en el año 2018"
 Subpresupuesto 001 "PROYECTO DE TESIS"
 Fecha 25/01/2019
 Lugar 240304 TUMBES - ZARUMILLA - PAPAYAL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239020014	DISCO DE CORTE	pza	16.4583	745.52	12,269.99
0239050000	AGUA	m3	787.0506	15.00	11,805.76
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	0.4968	18.56	9.22
0239100398	LENTES	und	45.0000	6.50	292.50
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	1,612.4541	5.68	9,158.74
0244030021	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	pln	33.5000	37.65	1,261.28
0250030000	MARCO F.FDO. DIAMETRO 0.60 M.	und	28.0000	48.68	1,363.04
0251990135	REJILLA METÁLICA DE FIERRO LISO DE 3/8"	und	35.0000	12.65	442.75
0253030033	THINER ACRILICO	gln	40.4178	18.25	737.62
0254020036	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gln	45.8887	42.56	1,953.02
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	1.0000	42.56	42.56
0254440080	XILOL	gln	6.8615	12.50	85.77
0254610056	SELLANTE ELASTOMERICO	gln	113.9418	265.25	30,223.06
0256010100	CALAMINA GALVANIZADA DE 12'	pln	34.2500	28.65	981.26
0265370106	UPR 1/2"	und	385.0000	2.65	1,020.25
0265900058	ESCALERA TIPO GATO DE TUBO DE F°G° Ø 2" ALTURA PROM.1.50M	pza	6.0000	320.00	1,920.00
0265900059	ESCALERA TIPO GATO DE TUBO DE F°G° Ø 2" ALTURA PROM.3.25M	pza	3.0000	385.00	1,155.00
0265900060	ESCALERA TIPO GATO DE TUBO DE F°G° Ø 2" ALTURA PROM.3.75M	pza	4.0000	420.00	1,680.00
0266030116	ANILLO JEBE P/TUBER.CORRUGADA PVC DN 160 MM NTP ISO 21138	und	105.0000	7.85	824.25
0266030117	ANILLO JEBE P/TUBER. PVC UF DN 90 MM. NTP ISO 1452	und	5.0000	4.65	23.25
0266030122	ANILLO JEBE P/TUBER. PVC UF DN 110 MM. NTP ISO 1452	und	5.0000	4.65	23.25
0266030123	ANILLO JEBE P/TUBER.CORRUGADA PVC DN 200 MM NTP ISO 21138	und	79.0500	10.65	841.88
0271270004	ABRAZADERA DE PVC DENTADA A PRESION NTP ISO 21138	pza	35.0000	26.56	929.60
0271270005	ABRAZADERA DE PVC TELESCOPICA CON SALIDA A TUBERIA DE POLIETILENO (NTP 399.137) DN 110MM X 1/2"	pza	35.0000	32.45	1,135.75
0272000200	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PEAD D= 1/2"-NTP-ISO 4427	m	210.0000	1.65	346.50
0272020030	TUBO PVC SAP 1" X 5 M	und	169.2180	8.95	1,514.50
0272150101	REDUCCIÓN PVC UF DN 110-90MM. NTP ISO 1452	pza	5.0000	128.52	642.60
0272170106	SILLA TEE PVC DN 160X200 MM. NTP ISO 21138	und	35.0000	195.65	6,847.75
0272200059	TAPÓN DE PVC UF DN 110 MM NTP ISO 1452	und	1.7210	49.65	85.45
0272530151	CODO PVC E-C P/CONEXIÓN DOMICILIARIA 160 X 45°. NTP ISO 21138	und	70.0000	42.32	2,962.40
0273010077	TUBO DE PVC SC NTP ISO 21138 SN4 DN 200 MM	m	475.8002	43.25	20,578.36
0273010078	TUBO DE PVC NTP ISO 1452-2011 PN10 DN 110 MM.(ANILLO PREINSTALADO)	m	292.5768	28.65	8,382.33
0273010079	TUBO DE PVC SC NTP ISO 21138 SN4 DN 160 MM	m	122.5000	28.68	3,513.30
0273130054	TEE DE PVC UF DN 110 MM. NTP. ISO 1452	und	1.0000	133.63	133.63
0273130055	TEE DOBLE DE PVC UF DN 110 MM. NTP. ISO 1452	und	2.0000	145.50	291.00
0277040064	VALVULA DE TOMA PVC CON SALIDA PARA TUB. DE PEAD (NTP. 399.034)	und	35.0000	16.25	568.75
0277040065	VÁL VULA DE PASO TERMOPLÁSTICA C/NIPLE TELESCOPICO (NTP 399.165)	und	35.0000	15.65	547.75
0277040066	VALVULA DE PASO TERMOPLASTICA CON SALIDA AUXILIAR (NTP. 399.165)	und	35.0000	21.25	743.75
0278300034	UNIÓN FLEXIBLE TIPO DRESSER metálico para tubería DN100mm (R=110/127,8)	und	2.0000	192.56	385.12
					1,060,302.12
EQUIPOS					
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	19.8736	1.86	36.96
0337550021	SOPLLETADOR MANUAL	hm	316.5050	6.25	1,978.16
0348040002	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	231.0006	168.56	38,937.46
0348040014	CAMION PLATAFORMA 6x4 300 HP 19 TON.	DIA	2.0000	2,000.00	4,000.00
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	396.8608	182.56	72,450.91
0348040043	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2000	DIA	2.0000	800.00	1,600.00
	MOLDE METALICO PARA BUZON		26.0000	40.00	1,040.00

Lista de insumos para nuestro proyecto

Obra 2611011 "Estudio y propuesta para el cambio de vías de tránsito, redes de agua y alcantarillado en la localidad de Papayal, Provincia Zarumilla - Tumbes en el año 2018"
 Subpresupuesto 001 "PROYECTO DE TESIS"
 Fecha 25/01/2018
 Lugar 240304 TUMBES - ZARUMILLA - PAPAYAL

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	1,023.5198	16.65	17,041.60
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	280.3232	11.25	3,153.64
0349030012	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	DIA	0.5000	1,450.00	725.00
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	231.0005	220.25	50,877.86
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	86.0520	186.00	16,005.67
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	99.9975	225.25	22,524.44
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	129.5279	320.00	41,448.93
0349040053	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	DIA	0.5000	1,800.00	900.00
0349040078	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	DIA	0.5000	2,500.00	1,250.00
0349060003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.	hm	1,023.5198	19.65	20,112.16
0349060012	BARRENOS	hm	1,023.5198	6.45	6,601.70
0349060020	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 170-250 HP.	hm	176.7191	285.00	50,364.94
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	842.1169	15.00	12,631.75
0349090001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	DIA	1.0000	1,500.00	1,500.00
0349090012	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	231.0005	237.52	54,867.24
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	761.9351	18.60	14,171.99
0349170010	CAMION VOLQUETE 6X4 330 HP 15 M3	DIA	0.2000	1,250.00	250.00
0349190005	NIVEL	hm	113.3654	12.00	1,360.38
0349250005	PAVIMENTADORA	DIA	1.0000	2,000.00	2,000.00
0349880022	TEODOLITO	hm	290.9972	18.85	5,485.30
0349920004	EQUIPO-BOMBA PARA PRUEBA HIDRÁULICA TUBERÍA	hm	19.8736	12.65	251.40
					454,928.04
Total				S/.	2,122,059.00

HOJA DE RESUMEN DE PRESUPUESTO

Obra	2611011	“ESTUDIO Y PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE VÍAS DE TRÁNSITO, REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE PAPAYAL, PROVINCIA ZARUMILLA - TUMBES EN EL AÑO 2018”
Localización	240304	TUMBES - ZARUMILLA - PAPAYAL
Fecha Al	25/01/2019	

Presupuesto base

001	"PROYECTO DE TESIS"		2,141,877.30
		(CD) S/.	2,141,877.30
	COSTO DIRECTO		2,141,877.30
	GASTOS GENERALES (10%)		214,187.73
	UTILIDAD (10%)		214,187.73

	SUB TOTAL		2,570,252.76
	IGV 18%		462,645.50

	TOTAL DE PRESUPUESTO S/.		3,032,898.26

Descompuesto del costo directo

	MANO DE OBRA	S/.	606,828.83
	MATERIALES	S/.	1,060,302.10
	EQUIPOS	S/.	474,443.54
	SUBCONTRATOS	S/.	
	Total descompuesto costo directo	S/.	2,141,877.30

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 25/01/2019