



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de pavimento flexible y veredas en la UPIS Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Cesar Lizardo Campos Vargas.

ASESOR:

Ing. SEGUNDO PAICO GASCO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO — PERÚ

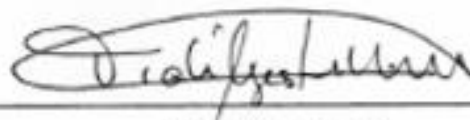
2018

PÁGINA DEL JURADO



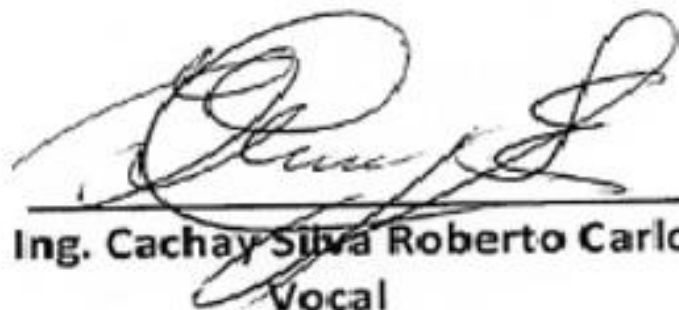
MG. RAMÍREZ MUÑOZ CARLOS JAVIER

PRESIDENTE



SECRETARIO

MG. AGUSTÍN DÍAZ VICTORIA DE LOS ÁNGELES



Ing. Cachay Silva Roberto Carlos
Vocal

DEDICATORIA

A mi madre, por enseñarme a ser vencedor cada día de mi vida, con su gran ejemplo de amor, esfuerzo y sacrificio.

A mi padre, por ser mi guía y estar orientándome y apoyándome en cada momento.

EL AUTOR

AGRADECIMIENTO

A Jesús, por enrumbar mi camino en la carrera de Ingeniería Civil con la que he logrado mi desarrollo personal y laboral.

A mis familiares, por el apoyarme interminablemente durante el logro de esta meta.

EL AUTOR


DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD

Yo, Cesar Lizardo Campos Vargas, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI 40413339, con la tesis titulada “Diseño de pavimento flexible y veredas en la Upis Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”.

Declaro:

1. Que el presente estudio ha sido realizado por mi persona.
2. Que se han tomado como referencia normas nacionales e internacionales, así mismo la presente tesis no ha sido plagiada.
3. Que lo datos consignados en el presente proyecto de investigación son auténticos, tampoco han sido sacados de otro trabajo de investigación, por lo tanto los resultados aportaran un medio de consulta para la sociedad.

Chiclayo, Octubre del 2018



Cesar Lizardo Campos Vargas
DNI: 40413339

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento antes ustedes la Tesis que tiene por título: “Diseño de pavimento flexible y veredas en la UPIS Pedro Pablo Atusparia, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque”, por lo que someto el presente estudio a su revisión esperando que cumpla los estándares con el fin de alcanzar su aprobación y obtener posteriormente el Título Profesional de Ingeniero Civil.

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE	vii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1. ANTECEDENTES	15
1.2. REALIDAD PROBLEMÁTICA:.....	16
1.3. DESCRIPCION DEL PROYECTO	16
1.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	17
1.4.1. UBICACIÓN POLÍTICA	17
1.4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	18
1.5. PROBLEMÁTICA RELACIONADAS AL TEMA	20
1.5.1. Internacional	20
1.5.2. Nacional.....	21
1.5.3. Regional.	21
1.5.4. Local.....	21
1.6. Trabajos previos.	22
1.6.1. Internacional.....	22
1.6.2. Nacional.....	25
1.6.3. Regional	28
1.7. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	31
1.7.1. MÉTODO DE DISEÑO DE PAVIMENTOS.....	31
1.8. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	43
1.9. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	43
1.10. HIPÓTESIS.....	45
1.11. OBJETIVOS.....	45

1.11.1. Objetivos Generales	45
1.11.2. Objetivos Específicos.....	45
2. MÉTODO.....	47
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	47
2.1.1. Metodología.....	47
2.1.2. Diseño	47
2.2. Variable De Operacionalización.....	47
2.2.1. Variable	47
2.2.2. Operacionalización	47
2.3. Población y muestra.	49
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	49
2.5. Métodos de análisis de datos.	49
2.6. Aspectos éticos.....	50
3. RESULTADOS.....	52
3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	52
3.1.1. OBJETIVO.....	52
3.1.2. NIVELACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL	52
3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	54
3.2.1. Identificación y tipo de Suelo	54
3.2.2. Análisis Químico de Sales y Sulfatos.	54
3.2.3. Análisis de Compactación del suelo en estudio.....	55
3.3. ESTUDIO DE TRÁFICO	58
3.3.1. Factor De Equivalencia De Carga (FEC).....	59
3.3.2. Factor Camión	59
3.3.3. Ejes Equivalentes	59
3.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO	61
3.4.1. INTENSIDAD DE LLUVIA.....	61
3.4.2. INTENSIDADES (mm/h)	62
3.5. DRENAJE PLUVIAL	62
3.5.1. CAPACIDAD HIDRAÚLICA DE SECCIONES DE VÍAS.....	63
3.6. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE	64
3.7. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	66
3.8. PRESUPUESTO DEL PAVIMENTO.....	67

4. DISCUSION.....	69
5. CONCLUSIONES	72
6. RECOMENDACIONES.....	79
7. REFERENCIAS.	80
VI. ANEXOS.....	83
ANEXO I.	84
BASE DE DATOS TOPOGRAFÍA.....	84
ANEXO II	95
CONTEO DE TRÁFICO	95
ENSAYOS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL SUELO.....	97
ANEXO IV.....	137
MÉTODO AASHTO-93, GRAFICOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES.....	137
ANEXO V	142
MEMORIA DE CALCULO DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE – MÉTODO AASHTO – 93.	142
ANEXO VI.....	148
DISEÑO DE MEZCLA.....	148
ANEXO VII.....	153
ESTUDIO DE CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA.	153
ANEXO VII: ESTUDIO DE CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA. 154	
1.1. GENERALIDADES:	154
1.2. REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS CANTERAS	154
1.2.1. REQUISITOS PARA MATERIAL DE BASE	155
1.2.2. REQUISITOS PARA MATERIAL DE SUB-BASE	157
1.2.3. REQUISITOS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS.....	158
1.3. LOCALIZACIÓN DE CANTERAS EN LA ZONA	160
1.3.1. CANTERA LA PLUMA.....	161
1.3.2. CANTERA TRES TOMAS	164
1.3.3. CANTERA “PAMPA DE BURROS – LA VICTORIA”	167
1.3.4. CANTERA 5	169
a. DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME).....	172

b. FUENTES DE AGUA.....	172
c. CONCLUSIONES	175
ANEXO VIII.....	178
ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	178
ANEXO IX	191
CAPACIDAD HIDRAULICA DE LAS VÍAS.....	191
ANEXO X	194
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	194
ANEXO XI	196
MATRIZ DE CARACTERIZACION DE IMPACTOS.....	196
ANEXO XII	200
MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.	200
ANEXO XIII	202
MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS.....	202
ANEXO XIV.....	205
RESULTADOS DE VALORACION DE IMPACTOS.....	205
ANEXO XV.....	207
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	207
ANEXO XVI.....	213
METRADOS.....	213
ANEXO XVII.-sustento de costos unitarios	230
ANEXO XVIII.....	236
PRESUPUESTO.....	236
ANEXO XX	240
GASTOS GENERALES	240
ANEXO XXI	241
FÓRMULA POLINÓMICA	241
ANEXO XXII	242
PLANOS	242
ANEXO XXIII	243
CRONOGRAMA	243

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS.....	244
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	245

RESUMEN

El desarrollo del presente proyecto de tesis denominado “Diseño de pavimento flexible y veredas en la UPIS Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”, ha permitido aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria, así como también investigar nuevas tecnologías, métodos, técnicas, recomendaciones y normas aplicadas actualmente en el Perú y otros países; para contribuir de mejor manera con el desarrollo de nuestra comunidad.

El contenido incluye los Estudios Básicos de Topografía, Tráfico, Estudio de Mecánica de Suelos y de Diseño de Pavimentos normados por el RNE -Reglamento Nacional de Edificaciones en el Título II.2 Componentes Estructurales, de la Norma CE. 010: Pavimentos Urbanos, actualizado a la fecha. Otro estudio básico incluido es el de Diseño Vial Urbano, para el cual se ha tomado como referencia los criterios de diseño de la AASHTO 2001 (Urban Roads). También han sido considerados los Estudios Especiales de Hidrología y Drenaje, necesarios para el drenaje de escorrentías; el Estudio de Canteras de la localidad, y el Estudio de Impacto Ambiental para plantear maneras de mitigar los impactos negativos durante su ejecución.

Ha sido evaluada la alternativa de pavimento flexible, y se ha determinado el tipo de pavimento necesario para cada vía, ya que depende de parámetros técnico-económicos. Complementariamente se ha elaborado el Estudio Económico y el cronograma de Ejecución de Obra de la alternativa seleccionada, con esto se garantiza la realización del proyecto de manera integral. Así mismo, ayudara a mejorar la transitabilidad de peatones y vehículos en la zona, el ornato del complejo habitacional y en consecuencia se generará la plusvalía de los predios beneficiados por el proyecto.

Palabras claves: Diseño – pavimento flexible.

ABSTRACT

The development of this thesis project called "Design of flexible pavement and sidewalks in the UPIS Pedro Pablo Atusparia, district of José Leonardo Ortiz, Chiclayo province, Lambayeque department", has allowed applying the knowledge acquired during the university career, as well as also investigate new technologies, methods, techniques, recommendations and standards currently applied in Peru and other countries; to contribute in a better way with the development of our community.

The content includes the Basic Studies of Topography, Traffic, Study of Soil Mechanics and Design of Pavements regulated by the RNE - National Building Regulations in Title II.2 Structural Components of the CE Standard. 010: Urban Pavements, updated to date. Another basic study included is Urban Road Design, for which the design criteria of the AASHTO 2001 (Urban Roads) have been taken as a reference. The Special Studies of Hydrology and Drainage, necessary for the drainage of run-off, have also been considered; the Study of Quarries of the locality, and the Study of Environmental Impact to raise ways to mitigate the negative impacts during its execution.

The flexible pavement alternative has been evaluated, and the type of pavement necessary for each road has been determined, since it depends on technical-economic parameters. In addition, the Economic Study and the Work Execution Schedule of the selected alternative have been prepared, thereby ensuring the completion of the project in an integral manner.

Likewise, it will help to improve the pedestrian and vehicular traffic in the area, the decoration of the housing complex and, consequently, the surplus value of the properties benefited by the project will be generated.

Keywords: Design - flexible pavement.

I. INTRODUCCION

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El territorio del distrito de José Leonardo Ortiz, formo parte del distrito de Chiclayo, hasta noviembre de 1966. Fue creado por Ley 13734 del 28 de Noviembre de 1961, con el nombre de San Carlos. A los 5 años de creado el distrito de “San Carlos” el gobierno de Belaúnde promulga el 5 de febrero de 1966 otra ley N° 16048 cambiando aquel nombre por el de José Leonardo Ortiz.

La UPIS Pedro Pablo Atusparias, se encuentra al este del distrito, en el área de expansión urbana que se extiende hacia la carretera en dirección a la ciudad de Ferreñafe. Presenta una topografía de relieve llano que no cuenta con calles pavimentadas, a excepción de la calle Humboldt y Jorge Chávez. Es importante mencionar que la Av. Jorge Chávez sirve como una vía de drenaje por donde las aguas en épocas de lluvia son conducidas al dren ubicado en la Av. Leguía.

El área del proyecto cuenta con obras de agua potable, saneamiento y tratamiento de aguas residuales que constituyen requisitos indispensables para la elaboración del estudio de pavimentación. Es importante mencionar la presencia de veredas construidas por los mismos pobladores, las mismas que no cumplen los requisitos mínimos presentes en los parámetros urbanísticos, ello significará posteriormente considerar trabajos de corte y demolición.

La tendencia general de la población del distrito es a su constante incremento, debido a los migrantes de otros distritos y provincias, atraídos por el importante crecimiento del comercio presente como actividad clave del distrito.

1.2. REALIDAD PROBLEMÁTICA:

Las condiciones de transitabilidad de las calles de la UPIS Pedro Pablo Atusparias – Distrito de José Leonardo Ortiz, se ven seriamente afectadas por la presencia de baches, encalaminado y partículas en suspensión. Además esta situación se agrava con la presencia de los vientos que arrastran este material suelto, causando incomodidad en la población.

Otro aspecto importante a mencionar es que debido a la topografía del terreno y la ausencia de un sistema de drenaje pluvial adecuado, en épocas de lluvia y en particular de Fenómenos de El Niño, las zonas bajas son totalmente inundadas e intransitables. Además se cuenta con poco o ningún tipo de infraestructura para el tránsito peatonal (veredas) y/o áreas verdes.

El proyecto permitirá cubrir la necesidad de la población por contar con adecuadas condiciones de transitabilidad, en toda el área urbana de la que forman parte; además de contar también con un sistema de drenaje que permita disminuir los impactos que generan situaciones extraordinarias presentes en la zona como es la del Fenómeno de El Niño, alargando la vida útil del proyecto de pavimentación.

1.3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”, que comprende un área de intervención de aproximadamente 5.09 ha, permitirá la evaluación de diversas alternativas para seleccionar el tipo de pavimento que mejor se adapte a las condiciones y características del sector.

En el estudio se ha desarrollado la propuesta de Pavimento Flexible: Tecnología de Asfalto en caliente. Se han elaborado y desarrollado en

capítulos independientes los Estudios Básicos de Topografía, Tráfico, Estudios de Mecánica de Suelos, y Diseño de Pavimento.

Los ensayos se realizaron en los Laboratorios de Mecánica de Suelos “servicios profesionales de estudio de suelos y pavimento”. Siendo conocidas las características y parámetros de diseño, después de realizar los procedimientos correspondientes para toma de muestras y realización de ensayos, se adoptaron los criterios para el planteamiento de las alternativas de pavimentación para cada tipo de vía (avenida, calle o pasaje).

Los Estudios Especiales incluyen a los Hidrológicos, para establecer las zonas de drenaje pluvial y La Evaluación de Impacto Ambiental para el planteamiento de medidas de mitigación de impactos durante el proceso constructivo.

Habiendo determinado la alternativa idónea del tipo de pavimento se elaboró las especificaciones técnicas, el presupuesto, la fórmula polinómica, el cronograma de ejecución, un cronograma valorizado de avance obra.

1.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

1.4.1. UBICACIÓN POLÍTICA

La UPIS Pedro Pablo Atusparias, pertenece al distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque. (Ver Figura N°01.- Macro localización de la zona de proyecto).

Con aproximadamente 5.09 Ha, se encuentra situada en la parte este de la provincia de Chiclayo.

1.4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de José Leonardo Ortiz está situado en la parte baja del valle Lambayeque, al norte de la ciudad de Chiclayo, separado por la acequia Cois. Se encuentra a 765 km de la capital de la república a 06°44'54" de latitud sur y 79°50'06" de longitud oeste.

Límites y Linderos:

- Por el Norte, con los Distritos de Lambayeque y Picsi.
- Por el Este con los Distritos de Picsi y Chiclayo.
- Por el Sur con el Distrito de Chiclayo.
- Por el Oeste con el Distrito de Pimentel.

Según su ley de creación, los linderos del distrito son:

- Por el Norte, la acequia Chilape
- Por el Este, carretera de Ferreñafe.
- Por el Sur la acequia Cois, hoy canalizada, desde su intersección con la carretera a Ferreñafe donde sigue con línea quebrada en dirección Noroeste.

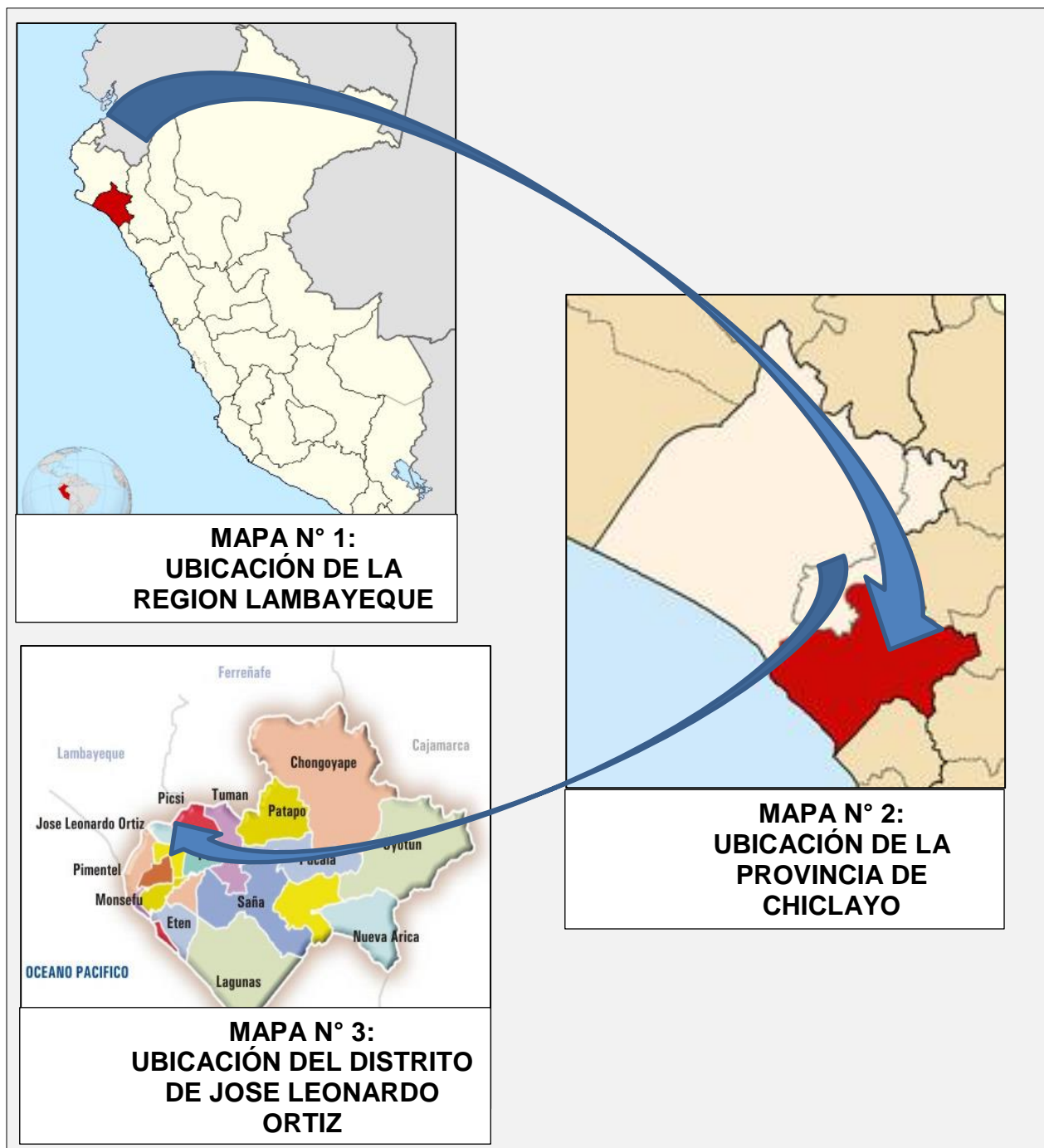


FIGURA N°I-01.- Macro localización de la zona de proyecto.

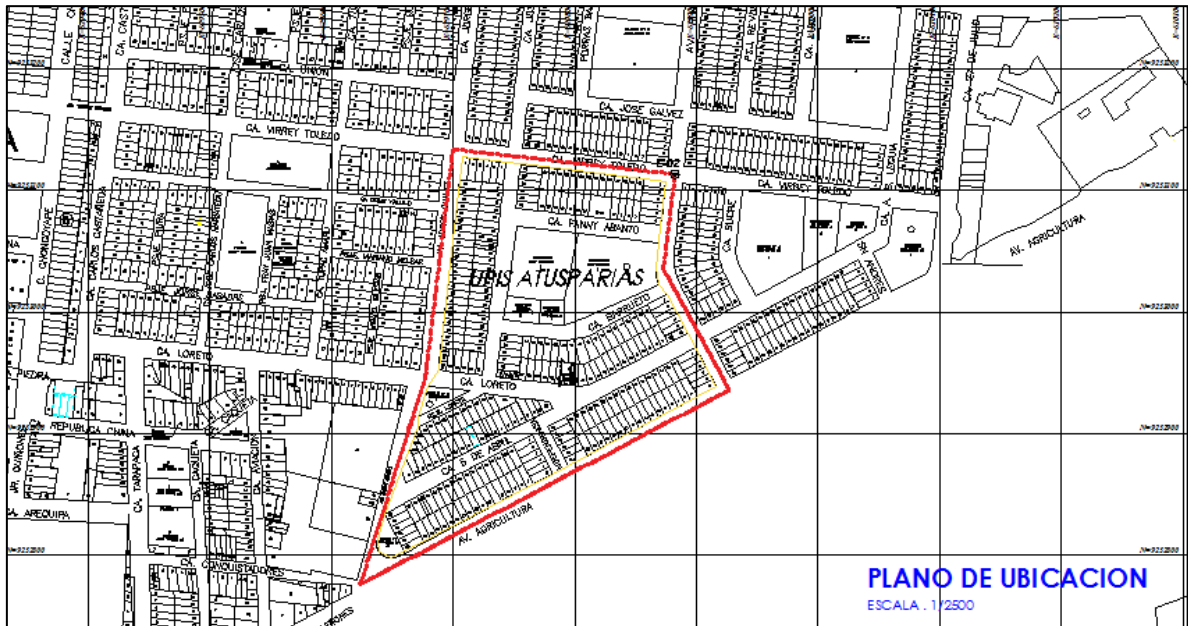


FIGURA N°1.02.- Micro localización de la zona de proyecto.

1.5. PROBLEMATICA RELACIONADAS AL TEMA

1.5.1. INTERNACIONAL

A nivel internacional muchos países del mundo necesitan de sus carreteras, y esa necesidad conlleva a un constante mantenimiento, debido que las mismas comunican ciudades, pueblos, incrementando la actividad económica, social y cultural. Es por ello que es necesario hacer estudios de pavimentos, los mismos que deben ser concretados a través de obras y así mejorar el estilo de vida de la población.

1.5.2. NACIONAL

En la actualidad en el Perú el desarrollo de proyectos de pavimentos es de suma importancia debido a que existen muchas vías locales a nivel de la costa, sierra y selva que aún no se encuentran pavimentadas, es por ello que es importante realizar estudios de pavimentación con el fin en un futuro al ejecutarlos comuniquen pueblos mejorando la transitabilidad entre ellos.

1.5.3. REGIONAL.

Respecto a la red vial regional no pavimentada, existen especialistas que señalan que en ésta existen limitaciones relacionadas con su diseño geométrico como radios mínimos, distancias de visibilidad, anchos de calzada, sobreamanchos, peraltes y bombeos. Además, los materiales de construcción empleados no garantizan un período de vida útil prolongado, lo que encarece los gastos de mantenimiento y rehabilitación.

“De nada sirve habilitar caminos carrozables si al año siguiente, por la lluvia, éstos se perderán. El Estado invierte a través de sus organismos como FONCODES, por ejemplo, ingentes sumas de presupuesto para la construcción de vías comunales, una pregunta seria, ¿cuántas de éstas existen de las construidas en los últimos cinco años? Una buena alternativa para que los caminos se preserven, aun sin estar pavimentados, es que en su proceso de compactación se agreguen soluciones químicas, que, si bien pueden encarecer los costos, garantizan una durabilidad de la vía por más de 10 años”

1.5.4. LOCAL

La red vial provincial de Chiclayo tiene mil 20 kilómetros de los cuales solamente el 30% están asfaltados y el resto está a nivel de afirmado. El 70% de los caminos en Chiclayo están sin asfaltar y son precisamente los que unen a los centros poblados, situación que limita el desarrollo socio –

económico de éstos. Esa es la principal debilidad que tenemos, a lo que debe sumarse otro serio problema que tiene la infraestructura vial de la ciudad, como son los volúmenes de tráfico vehicular”.

De acuerdo a la IMDA, que es una medida de tránsito fundamental que se utiliza para determinar los kilómetros y vehículos recorridos en las diferentes categorías de los sistemas de carreteras rurales y urbanas se establece que las vías de segunda clase, en atención al DG_2018, con un IMDA máximo de 6000 vehículos por día.

Sin embargo, en el caso de la carretera Chiclayo – Pimentel, que es de segunda categoría por tener únicamente dos carriles (uno de ida y otro de vuelta), el volumen de tránsito es de nueve mil vehículos por día, superándose ampliamente lo establecido por la norma. Similar flujo se presenta con la carretera Chiclayo – Lambayeque, por la que circulan 14 mil vehículos al día, mientras en la carretera Chiclayo - Reque el tránsito es de 11 mil vehículos.

1.6. TRABAJOS PREVIOS.

1.6.1. INTERNACIONAL.

Tesis: “Diagnostico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía acceso al barrio ciudadela del café – vía la Badea”, autor: Ingeniero Eduardo Lozano, Ingeniero Ricardo T. Gonzales, Universidad Nacional de Colombia, año: 2005.

Objetivo:

Presentar y comparar los resultados obtenidos por la evaluación de las diversas metodologías empleadas para el diseño de la estructura de pavimento requerido según la solicitud de tránsito del sector, y definir cuál es la estructura más favorable a emplear según el análisis exhaustivo de las diferentes metodologías y condiciones existentes y proyectadas en la vía nueva (Ing. MBA Eduardo Lozano, Ing. Ricardo Tabares Gonzales, 2005, p.20).

Conclusiones:

En conclusión el valor que se tome de la subrasante, va a determinar el tipo de material para la subbase, permitiendo así una mejor interacción entre la subrasante y la carpeta de rodadura. Al contarse con una capa granular de subbase, esto nos permite enriquecer el módulo de reacción de la subrasante para la transmisión de las cargas. (Ing. Eduardo MBA lozano, Ing. Ricardo Tabares González, 2005, p. 102).

Tesis: “Propuesta de metodología complementaria a los diseños de pavimentos según AASHTO 93”, autor: bach. Ing. Cedeño Cevallos Jimmy, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, año: 2014

Objetivo:

Elaborar un análisis por regiones para conocer los efectos de fatiga generados a partir de los cambios de temperatura alrededor del año en las distintas regiones del país (Bach. Ing. Cedeño Cevallos Jimmy, 2014, p.4).

Conclusiones:

Contar un informe técnico de los efectos producidos por la Fatiga a causa de los cambios de temperatura, nos va a permitir el considerar las diferentes propuestas de los comportamientos del pavimento para el

diseño; sabiendo que existen diferentes variables de acuerdo a las variadas regiones del país. (Bach. Ing. Cedeño Cevallos Jimmy, 2014, p. 69)

Recomendaciones:

Se usará los métodos propuestos y que sirven para complementar y mejorar el nivel de incertidumbre y esto nos permita elaborar un diseño que considere las condiciones variables en las distintas zonas del país (Bach. Ing. Cedeño Cevallos Jimmy, 2014, p.70).

Tesis: “Guía básica para la conformación de bases y sub bases para carreteras en el salvador”, Autor: Bach. Ing. Marco Tulio Mata Montenegro, Universidad de el Salvador, Año: 2010.

Objetivo:

Proporcionar una guía básica que contenga la descripción de los métodos constructivos más adecuados, que se pueden utilizar para la conformación de la base y Sub Base para pavimentos en El salvador (Bach. Ing. Marco Tulio Mata Montenegro, 2010 p.11).

Conclusiones:

Para realizar esta guía se ha estudiado los diferentes materiales estabilizantes más usados en nuestro país; tales como: el cemento, las emulsiones asfálticas y la cal; estos materiales son ideales para ayudar a dar estabilidad a la conformación de las bases y subbase en pavimentos. (Bach. Ing. Marco Tulio Mata Montenegro, 2010, p. 230)

Recomendaciones:

Debemos realizar la evaluación necesaria en complemento con otros productos estabilizantes tales como: asfalto, cloruro de sodio, silicato de sodio, etc., estos también pueden ser usados en el proceso de estabilización para la conformación de las capas de base y subbase de un pavimento (Bach.

Ing. Marco tulio Mata Montenegro, 2010, p. 233).

1.6.2. NACIONAL

Tesis: “Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189), autor: Bach. Ing. Kimiko Katherine Harumi Rengifo Arakaki, Pontificia Universidad Católica del Perú, Año: 2014.

Objetivo:

El objetivo de esta tesis consiste en realizar el diseño del pavimento de un kilómetro de la nueva carretera Panamericana Norte. Se diseñará dicho pavimento considerando dos tipos: flexible y rígido (Bach. Ing. Kimiko Katherine Harumi Rengifo Arakaki, 2014, p. 1).

Conclusiones y recomendaciones:

Se concluye que ambos pavimentos: Rígido y flexible, cumplen con la normativa para el diseño de pavimentos; llámese: ASSTHO, PCA o el INSTITUTO DEL ASFALTO. Ya con qué tipo de pavimento se trabajará dependerá de la parte económica. (Bach. Ing. Kimiko Katherine Harumi Rengifo Arakaki, 2014, p. 64).

Tesis: “Diseño estructural del pavimento flexible para el anillo vial del óvalo Grau – Trujillo - La Libertad”, autor: bach. Ing. Susan Jackelin Gomez Vallejos, Universidad Privada Antenor Orrego, año: 2014

Objetivo:

Determinar la estructura del pavimento flexible para el anillo vial del Óvalo Grau de Trujillo - La Libertad (Bach. Ing. Susan Jackelin Gomez Vallejos, 2014, p.4).

Conclusiones:

Para diseñar la estructura del pavimento flexible de este proyecto, hemos tenido en cuenta los diferentes factores que intervienen en el diseño de dicho proyecto; tales como: El tránsito vehicular, las propiedades mecánicas de los materiales, el terreno de fundación, el clima, drenaje y los niveles de serviciabilidad y confiabilidad (Bach. Ing. Susan Jackelin Gomez Vallejos, 2014, p. 66)

Recomendaciones:

El valor de confiabilidad se determina teniendo en cuenta el uso para el que será diseñado el pavimento, puesto que el costo del pavimento sería elevado si el nivel de serviciabilidad no llega a alcanzar el uso esperado y requiera hacerle mantenimientos. (Bach. Ing. Susan Jackelin Gomez).

Tesis: “Análisis y diseño vial de la avenida Mártir Olaya ubicada en el distrito de Lurín del departamento de Lima”, autor: Bach. Ing Juan A. Sarmiento Soto, y Tony W. Arias Choque, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, año: 2015

Objetivo:

El principal objetivo de este proyecto es realizar un análisis y diseño de pavimentos de la avenida Mártir Olaya con la finalidad de adaptar la superficie de rodadura a los requerimientos de tráfico pesado y garantizar una mejor seguridad vial a los usuarios, para que de esta manera la vía se constituya como la principal avenida que conecta la Antigua Carretera panamericana sur con la Urb. Fundo Pasco Chico, Urb. La estancia de Lurín, Urb. Las Praderas de Lurín, La quebrada de Pucara, C.P Huarangal y otros poblados. En el presente trabajo se diseñará la estructura del pavimento para que transmita las cargas del tráfico de manera satisfactoria por un periodo determinado de tiempo, sin necesidad de realizar grandes mantenimientos presentes y futuros a la estructura. Por otra parte, también se realizará una propuesta para la señalización vial de la avenida tanto horizontal como vertical (Bach. Ing. Juan Alberto Sarmiento Soto y Tony Waldo Arias Choque, 2015, p. 3).

Conclusiones:

En el presente trabajo hemos diseñado una propuesta estructural para el pavimento de la Avenida Mártir Olaya; lo que se ha desarrollado en esta tesis ayudará a complementar para fines de proyección a futuro tomando en cuenta el tráfico vehicular por dicha avenida, para que en un próximo diseño geométrico por ejemplo este se complementaría con la información obtenida en esta investigación. (Bach. Ing Juan Alberto Sarmiento Soto, y Tony Waldo Arias Choque, 2015, p. 100)

Recomendaciones:

Observamos la variabilidad de los requerimientos que se necesitan para la utilización del diseño estructural de la AASHTO 2008. En igual forma el uso del software para el diseño, el cual nos brinda los resultados que se necesita, aun así debemos enmarcar lo importante que es comprender la teoría de los datos que se ingresan para el diseño y esto se ve reflejado en

un análisis efectivo a la finalización de este (Bach. Ing. Juan Alberto sarmiento Soto, y Tony Waldo Arias Choque, 2015p.103).

1.6.3. REGIONAL

Tesis: “Estudio de la pavimentación de los pueblos jóvenes del sur, del distrito de la Victoria, provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque”, Autor: Bach. Ing. Anni Sucely Becerra Fernández, BACH. Ing. Julia V. Ugaz Medina, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, año: 2015

Objetivo:

Realizar el Estudio de la Pavimentación de los Pueblos jóvenes de Sur del distrito de La Victoria, Provincia de Chiclayo-Departamento de Lambayeque.

Conclusiones:

El área a pavimentar presenta una estratigrafía propia de la zona, es decir con una primera capa de relleno de material no controlado con un espesor aproximado de 0.20 m, además se observó que había una segunda capa de arcilla de baja a media compresibilidad, cuyo valor de CBR está ubicado entre 7.8 a 9.5%. Además no se halló presencia de nivel freático. (Bach. Ing. Anni Sucely Becerra Fernández, BACH. Ing. Julia Victoria Ugaz Medina, 2015, p. 321).

Recomendaciones:

Se recomienda que el movimiento de tierras sea continuo, a fin de evitar que los suelos arcillosos que predominan en la zona queden expuestos a la acción del medio ambiente por mucho tiempo. Ello puede generar un proceso de contracción que perjudique posteriormente a la estructura del

pavimento por hinchamiento del suelo, que debido a la acción de las lluvias disminuya su capacidad de carga (Bach. Ing. Anni Sucely Becerra Fernández, Bach. Ing. Julia Victoria Ugaz Medina, 2015, p.322).

Tesis: “Diseño de la carretera km. 30 + 850 interoceánica norte - cp. Tierra rajada, distrito de Olmos, provincia Lambayeque, Región Lambayeque”, autor: Bach. Ing. Horna Vigil José Luis, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, año: 2015.

Objetivo:

Elaborar el Diseño de la carretera Km. 30+850 de la interoceánica norte – C.P.Tierra Rajada, distrito de Olmos, región Lambayeque (Bach. Ing. Horna Vigil José Luis, 2015, p.13).

Conclusiones:

La infraestructura vial se vio fortalecida, al generar esto mayor contacto entre las poblaciones de la zona (Bach. Ing. Horna Vigil José Luis, 2015, p.274).

Se incrementó el intercambio comercial entre los pueblos que resultaron beneficiados con la construcción de la vía. (Bach. Ing. Horna Vigil José Luis, 2015, p.274)

Recomendaciones:

No se consignaron recomendaciones en el presente estudio.

Tesis: “ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CIUDAD DE MOTUPE - CP. QUIROGA, DISTRITO DE MOTUPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE, REGIÓN LAMBAYEQUE”, autor: Bach. Ing Gonzales Puppi Héctor Manuel, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, año: 2015

Objetivo:

Elaborar el estudio definitivo de la carretera Ciudad de Motupe- C.P. Quiroga, distrito de Motupe, Provincia de Lambayeque (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.13).

Promover y mejorar el intercambio comercial entre los pueblos beneficiarios que se encuentran bajo la influencia de la vía (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p. 13).

Brindar comodidad y mayor seguridad en el tránsito vehicular (Bach. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.13).

Reducción de los costos de transporte con el incremento del tránsito vehicular.

Reducción de los tiempos de transporte (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.13).

Mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales, beneficiarias del proyecto (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.13).

Conclusiones:

Por diseño se determinó que el pavimento, base y subbase llevaran los siguientes espesores: 5cm, 15cm, y 15 cm respectivamente (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.274).

Por cada kilómetro de carretera asfaltada a la fecha 31 de Mayo del 2015, el costo será de S/. 1'153,608.56 (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.274).

Recomendaciones:

Cumplir con el diseño en la ejecución del proyecto (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.274).

Por ser el terreno de fundación predominantemente arcilloso se mejorará la subrasante con piedra grande de diámetro igual a 6". (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p. 274).

Se recomienda la ejecución del proyecto en los meses que son libres de presencia de lluvias como son de abril a diciembre, ya que el suelo está clasificado como un CL (Arcillas inorgánicas de baja plasticidad), (Bach. Ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p. 274).

Tiempo de ejecución del proyecto: tres (03) meses. (Bach ing. Gonzales Puppi Héctor Manuel, 2015, p.274).

1.7. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.7.1. MÉTODO DE DISEÑO DE PAVIMENTOS.

El procedimiento de diseño de un pavimento consiste en escoger una adecuada combinación de espesores de capas y características de materiales para que los esfuerzos y deformaciones causados por las solicitaciones a las que se someta la estructura, permanezcan dentro de los límites admisibles durante su vida útil.

Considerando que el proyecto abarca vías urbanas-locales: calles y pasajes; con diferentes volúmenes de tráfico, se analizan en cada una de ellas el tipo de pavimento (flexible) por el método de diseño (para pavimentos flexibles; AASHTO 93).

1.7.1.1. PAVIMENTO FLEXIBLE

Se denominan pavimentos flexibles a aquellos cuya estructura total se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él; ésta estructura está compuesta por capas granulares denominadas sub base y

base; y una capa de rodadura constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura sobre las capas granulares a: mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, micropavimentos, mezclas asfálticas en frío o mezclas asfálticas en caliente. La capa base es la capa que está debajo de la capa de rodadura; está normalmente construida por agregados y puede ser estabilizada o sin estabilizar. La capa sub base es la capa o capas que se encuentra inmediatamente debajo de la capa base; en muchas ocasiones se puede prescindir de esta capa.

1.7.1.2. MÉTODO AASHTO 93: PAV. FLEXIBLE

El criterio del método AASHTO contenido en la Guía de 1993, está basado primordialmente en identificar o encontrar un “número estructural SN” para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado.

Este método considera diversos parámetros para efectos de determinar el refuerzo del pavimento requerido. Definidos dichos parámetros se calculará el número estructural mediante el cual se podrán estimar los espesores de capa constituyentes de la estructura de pavimento.

1.7.1.3. NÚMERO ESTRUCTURAL

El Número Estructural es un valor abstracto que representa la resistencia total de la estructura de un pavimento para una determinada categoría de subrasante, condición de tráfico e índice de servicio al final de la vida útil. La fórmula general que gobierna el número estructural de diseño, presenta la siguiente ecuación: Ecuación VI-01. Formula AASHTO – Diseño Pavimento Flexible

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07 \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

W_{18} : Número total de Ejes equivalentes para el periodo de diseño.

Z_R : Desviación Estándar Normal.

S_0 : Desviación Estándar Combinada en la estimación de los parámetros y del comportamiento del modelo (0.45)

SN: Número Estructural

ΔPSI : Diferencial de Serviciabilidad (Serviciabilidad inicial p_i depende del tipo de superficie de rodadura –Serviciabilidad final pf .)

M_R : Módulo de resiliencia de la subrasante.

El número estructural de resistencia del pavimento flexible se puede conseguir con capas de otros materiales mediante la siguiente ecuación:

$$SN = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 \times m_2 + a_3 \times D_3 \times m_3 \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

a_1 : Coeficiente estructural de la capa de rodadura

D_1 : Espesor de la capa de rodadura (cm)

a_2 : Coeficiente estructural de la capa de base granular

D_2 : Espesor de la capa de base granular (cm)

m_2 : Coeficiente que refleja el drenaje de la capa 2

a_3 : Coeficiente estructural de la capa de subbase granular

D_3 : Espesor de la capa de subbase granular (cm)

m_3 : Coeficiente que refleja el drenaje de la capa 3.

“Con la ecuación anterior (2) se obtiene el Número Estructural SN para diferentes grupos de espesores de capas de pavimento que combinados proporcionan la capacidad de carga requerida capaz de soportar el tránsito

previsto durante el Período de Diseño. Así, se obtienen los siguientes espesores de Carpeta Asfáltica D1, Base Granular D2 y Sub-base D3, respectivamente” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 9)

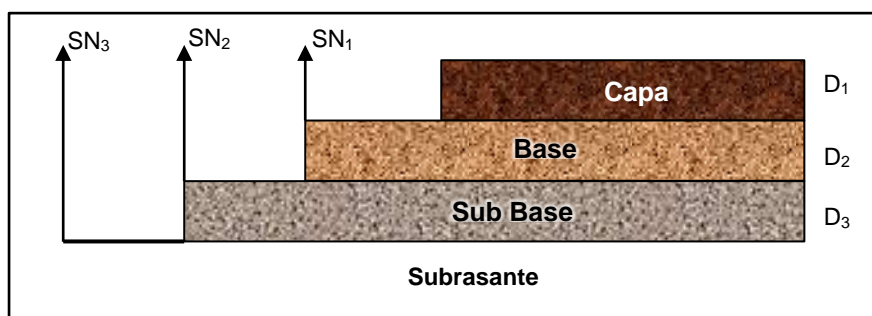


Figura 1.7-01. Esquema de espesores de pavimento flexible según método AASHTO 93.

1.7.1.4. CONFIABILIDAD (R)

Básicamente, es una forma de incorporar cierto grado de certeza en el proceso de diseño, para garantizar que la sección del pavimento proyectado se comportará satisfactoriamente bajo las condiciones de tráfico y medio ambiente durante el periodo de diseño. El nivel de confianza tiene como función garantizar que las alternativas adoptadas perduren durante el periodo de diseño.

CLASIFICACION	NIVELES DE CONFIBILIDAD RECOMENDADO (%)	
	URBANA	RURAL
Interestatales y otras	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 – 95
Colectoras de Transito	80 - 95	75 – 95
Carreteras Locales	50 - 80	50 - 80

Tabla 1.7-1. Niveles de confianza sugeridos para diferentes carreteras.

Fuente: AASHTO GUIDE FOR DESIGNE OF PAVIMENT STRUCTURES – 1993

Para el presente estudio, se adoptará una confiabilidad del 65%, debido a que las vías son clasificadas como Locales y 95% para Avenidas.

1.7.1.5. FACTOR DE CONFIABILIDAD O DESVIACIÓN ESTÁNDAR ZR

Los valores de Desviación Standard Normal se adoptan en base al Nivel de Confianza (R). Ver tabla 1.7-2.

Niveles de Confiabilidad R%	Desviación Estándar Normal, Zr
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
80	-0.842
85	-1.036
90	-1.282
91	-1.341
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.326
99.9	-3.090
99.99	-3.746

Tabla 1.7-2. Valores de desviación standard normal

Fuente: AASHTO GUIDE FOR DESIGNE OF PAVIMENT STRUCTURES – 1993

De acuerdo a la Guía de Diseño AASHTO, resulta un ZR de -0.385 y -1.282 para un nivel de confiabilidad de 65% y 95% respectivamente.

1.7.1.6. OVERALL STANDART DESVIATION (SO)

Es la desviación estándar de la población de valores obtenidos por AASHTO. Considerando que se ha efectuado un estudio de tráfico que ha incluido conteo de vehículos y de cargas, se adopta para pavimento flexibles un valor intermedio de $So = 0.45$.

1.7.1.7. ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD

“El índice de Serviciabilidad inicial P_o , surgió de los tramos experimentales del AASHO Road Test, resultando 4.2 para pavimentos flexibles. El índice de Serviciabilidad final (P_t) corresponde al índice más bajo tolerable antes de procederse a una rehabilitación o reconstrucción. Para pavimentos flexibles se emplea el $P_t = 2.0$ (vías locales) y $P_t = 2.25$ (vías colectoras); luego el diferencial del Índice de Serviciabilidad ΔPSI es 2.2 y 1.95” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 10)

1.7.1.8. PERIODO DE DISEÑO (N)

“El pavimento puede ser diseñado para soportar el efecto acumulativo del tránsito durante cualquier periodo de tiempo. El periodo seleccionado en años, para el cual se diseña el pavimento, se denomina periodo de diseño. Al final de este periodo puede esperarse que el pavimento requiera trabajos de rehabilitación; para devolverle a la vía un adecuado nivel de transitabilidad” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 10)

“Generalmente el periodo de diseño será mayor al de la vida útil del pavimento, porque incluye en el análisis al menos una rehabilitación o recrecimiento, por lo tanto éste será superior a 10 años. Los periodos de diseño recomendados por la AASHTO se muestran en la tabla 1.7-3” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 10).

Condiciones de carretera	Periodo de análisis
Vías Urbanas con alto volumen	30 – 50
Vías Rurales con alto volumen	20 – 50
Pavimentadas con bajo volumen	15 – 25
Superficie granular con bajo volumen	10 – 20

Tabla 1.7-3: Periodos de diseño en función del tipo de carretera.

Para el caso de las calles pavimentadas con bajo volumen se seleccionará un valor promedio de los mostrados en la anterior tabla, siendo este valor 10 años.

1.7.1.9. ÍNDICES ESTRUCTURALES (A1, A2, A3)

Los coeficientes estructurales de capa considerados para el cálculo del número estructural de diseño son los siguientes:

“Primera Capa: Corresponde a la Mezcla Asfáltica en Caliente con un Módulo de Resiliencia de 450,000 Lb/pulg² y coeficiente estructural a_1 de 0.44/pulg; valor que se estima en el Grafico N°01 denominado “Variación de a_1 en función del Módulo Resiliente del Concreto Asfáltico”. (Anexo Cap.VI -01) ” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 10)

“Segunda Capa: Corresponde a una Base Granular, con CBR mínimo de 80% y coeficiente estructural a_2 de 0.14/pulg; valor que se determina en el Grafico N°02 denominado “Variación de Coeficiente a_2 con diferentes parámetros de resistencia de la base granular”.(Anexo Cap.VI -01) ” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 10)

“Tercera Capa: Corresponde a una Sub base Granular, con un CBR mínimo de 40% y coeficiente estructural a_3 de 0.11/pulg.; valor que se estima en el Grafico N°03 denominado “Variación de Coeficiente a_3 con

diferentes parámetros de resistencia de la sub-base”. (Anexo Cap.VI -01) ”
(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 10)

1.7.1.10. COEFICIENTES DE DRENAJE (M1, M2, M3)

Representan el porcentaje (%) del tiempo durante el Período de Diseño, que las capas granulares, actuaran sometidas a una humedad cercanos a la saturación. La tabla 1.7-4. *Coefficiente de Drenaje*, expresa cifras recomendadas para cambiar los coeficientes de las capas de base y subbase granular, frente a condiciones húmedas.

CARACTERÍSTICAS DE DRENAJE	TÉRMINO DE AGUA ELIMINADA	% DE TIEMPO EN EL AÑO Q LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACIÓN			
		<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	2 horas	1.40 -1.35	1.35 -1.30	1.30 -1.20	1.20
Buena	1 día	1.35 -1.25	1.25 -1.15	1.15 -1.00	1.00
Regular	1 semana	1.25 -1.15	1.15 -1.05	1.00 -0.80	0.80
Pobre	1 mes	1.15 -1.05	1.05 -0.80	0.80 -0.60	0.60
Muy Mala	El agua no drena	1.05 -0.95	0.95 -0.75	0.75 -0.40	0.40

Tabla 1.7-4. *Coefficientes de drenaje para pavimentos flexibles.*

En zona costera del departamento de Lambayeque se registran lluvias moderadas en los meses de verano (enero - marzo) y escasas el resto del año. En cuanto al drenaje de los materiales de las capas de base y sub base que corresponden a materiales gravosos, son calificados con Características de Drenaje Buena; por ello se estima que el tiempo de exposición de la estructura a nivel de humedad próxima a la saturación es del orden de 5-25%. Con estas consideraciones los coeficientes de drenaje son: $m_1=1.00$ (carpeta de rodadura), $m_2=1.10$ (capa de base) y $m_3=1.10$ (capa de sub base).

1.7.1.11. MÓDULO RESILENCIA (MR)

“En el método de AASHTO de 1993, el Módulo de Resiliencia reemplaza al CBR como variable para caracterizar la subrasante, sub base y base. El Módulo de Resiliencia es una medida de la propiedad elástica de los suelos que reconoce a su vez las características no lineales de su comportamiento”

(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 12)

“Este parámetro se puede determinar a través de los ensayos dinámicos y de repeticiones de carga, sin embargo la guía AASHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el Mr y propone el uso de la conocida correlación con el CBR” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 12).

MÓDULO RESILENTE EN PSI	CBR SUBRASANTE	FUENTE
$Mr \text{ (psi)} = 1500 \times \text{CBR}$	$\text{CBR} < 10\%$	Ecuación Guía AASHTO*
$Mr \text{ (psi)} = 3000 \text{ CBR}^{0.65}$	$10\% < \text{CBR} < 20\%$	Formula Sudafricana
$Mr = 4326 \times \ln \text{CBR} + 241$	Suelos Granulares	Ecuación Guía AASHTO

Tabla 1.7-5. Cálculo aproximado del Mr. de subrasante respecto al CBR.

Considerando el valor de CBR de diseño de la subrasante igual a 5%, según la tabla anterior, el valor del Módulo de Resiliencia está dado de acuerdo a la ecuación:

$$Mr = 1500 \times \text{CBR}$$

$$Mr = 1500 \times 4.7\%$$

$$Mr = 7050 \text{ psi}$$

1.7.1.12. TRÁFICO Y CARGAS (W18)

“El ESAL es el número de repeticiones de cargas equivalentes de un eje simple de ruedas duales de carga estándar de 18,000 lb (8.2 ton) acumulados en el periodo de diseño, denotado como W18” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011, p. 12)

CLASIFICACIÓN DE VÍA	ESAL DE DISEÑO
LOCAL: Calles de doble sentido.	1.35×10^5

Tabla 1.7-6. ESAL de diseño por tipo de vía.

1.7.1.13. DISEÑO DE ESPESORES

Al definir las capas de la estructura del pavimento flexible, se requiere que los espesores estimados cumplan con características que satisfagan el Número Estructural calculado. La estructuración no tiene solución única, en la elección de las capas se deben considerar los materiales disponibles y su costo.

Este análisis considera el cálculo del número estructural para vías locales, con los valores asumidos de cada uno de los parámetros descritos en los ítems anteriores. El valor del Número Estructural puede ser determinado por medio de la resolución de la Ecuación del Número Estructural, así como también gráficamente con los nomogramas presentados en la Guía de Diseño AASHTO 93 (Anexo Cap.VI-01).

Para el método de la GUIA AASHTO 93, se concluye que la sección de pavimento flexible más conveniente es la compuesta por: Carpeta Asfáltica + Base Granular + Subbase Granular con espesores de 5cm, 20cm y 20cm respectivamente, para vías locales.

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - ASSHTO 93					
TIPO DE VÍA					LOCAL
Periodo de diseño					10.00
Numero de ejes equivalentes (W18)					1.35E+05
Modulo resiliente					7050
Nivel de confianza					0.90
Factor de confiabilidad					-1.282
Desviación estandar					0.45
Servicialidad Inicial					4.20
Servicialidad Final					2.00
Índice de servicialidad					2.20
Numero estructural Requerido SN					3.00
EQUIVALENCIA EN ESPESORES DE DIFERENTES TIPOS DE CAPAS					
Capa	Índice Estructural		Coef. De drenaje		Espesor (cm)
Asfalto	a1	0.44	m1	1	5.00
Base	a2	0.14	m2	1.10	20.00
Sub-Base	a3	0.11	m3	1.10	20.00
Numero estructural Propuesto SN'					3.05
Espesor total del pavimento (cm)					45.00 cm
Mejoramiento de la Subrasante					35.00 cm

Tabla 1.7-7. SN y espesores de capa de pavimento flexible en Avenidas

Se debe incluir una estabilización de la subrasante con sustitución por un material con un porcentaje de CBR mayor del 10% equivalente a 0.35m.

1.7.1.14. DISEÑO DE VEREDAS Y RAMPAS

Las veredas forman parte de la sección de vía urbana, están ubicadas entre la calzada y el límite de propiedad y tienen por finalidad el tránsito peatonal. Complementariamente se diseñaron rampas que permiten a personas discapacitadas salvar desniveles entre la vereda y el pavimento. En el presente proyecto las veredas y rampas se han diseñado de concreto simple, las especificaciones de las capas que componen la estructura de las veredas son los siguientes:

CAPA DE RODADURA: LOSA DE CONCRETO

La losa de concreto simple de cemento portland debe tener una resistencia a compresión a los 28 días de 175 kg/cm² (17.5 MPa) y un espesor de 100 mm. Según su ubicación, cuenta con un sardinel que tiene la función de confinamiento; de lo contrario se le agregará una uña en el extremo adyacente que cumplirá el mismo fin.

BASE

La Base granular para este caso, será no tratada en un espesor de 100mm, con CBR \geq 40% del Proctor Modificado.

SUBRASANTE

La sub-rasante debe ser compactada uniformemente al 95% de su Máxima Densidad Seca Proctor Modificado (suelos granulares), o de su Máxima Densidad Seca Proctor Estándar (suelos cohesivos), en un espesor de 150mm.

CAPA DE ARENA GRUESA

Se ha previsto la colocación de una capa de arena gruesa como barrera capilar (al igual que en el diseño del pavimento) para evitar el ascenso de sulfatos, que por las altas concentraciones en el suelo de fundación, causarían una agresión severa a la losa de concreto.

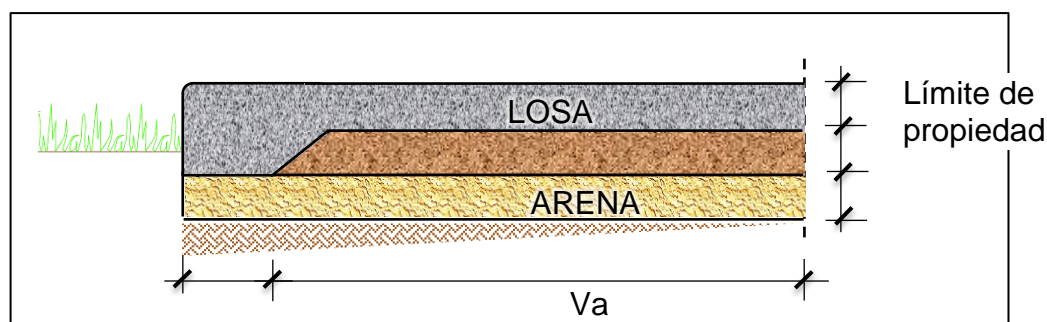


Figura 1.7-8. Detalle de vereda adyacente a jardín.

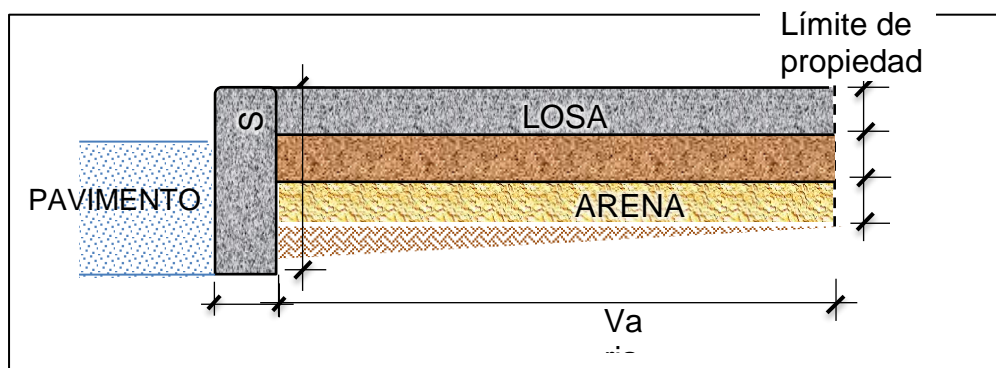


Figura 1.7-9. Detalle de vereda adyacente a calzada.

Los diseños de mezcla para las veredas y rampas se encuentran en el Anexo VI. Diseños de Mezcla Veredas y Rampas.

1.8. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿En qué medida el diseño de pavimento flexible y veredas en la Urbanización popular de Interés social (Upis) Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, cumple con las normativas actuales existentes?

1.9. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Justificación metodológica.

La justificación metodológica del presente proyecto se basa en establecer una guía para el diseño de pavimentos flexibles y veredas, esta metodología nos servirá de para futuros proyectos.

Justificación técnica.

El presente proyecto se encuentra basado en normatividad vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones, y en la norma AASHTO 93, este estudio servirá como un medio de consulta para futuros estudios.

Justificación social.

El presente estudio dará a conocer a la sociedad, el diseño del pavimento flexible y veredas, proceso constructivo, y beneficios para la población.

Así mismo se mejorará la Accesibilidad geográfica, esto quedará demostrado en el menor tiempo medido en horas minutos que tarda una persona para trasladarse de su casa al centro de trabajo.

Justificación económica.

La justificación económica se basa en que, al realizar el diseño del pavimento flexible y veredas, contribuirá al desarrollo económico de la población. Los Pobladores que se beneficiarán con dicho proyecto podrán ver la cantidad de dinero que se ahorra por la mejora de la Transitabilidad vehicular a su zona.

Justificación ambiental.

Esta justificación se basa en al realizar el diseño del pavimento flexible y veredas, disminuirá a las emisiones de polvo. Esto contribuye a la disminución de la contaminación ambiental en José Leonardo Ortiz.

1.10. HIPÓTESIS

El diseño de pavimento flexible y veredas en la Upis Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, cumple con las normativas actuales existentes.

1.11. OBJETIVOS

1.11.1. OBJETIVOS GENERALES

Realizar el “Diseño de pavimento flexible y veredas en la Upis Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”.

1.11.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el Levantamiento Topográfico, para obtener la configuración del terreno y determinar la rasante y subrasante de las vías a pavimentar.
- Elaborar el Estudio de mecánica de Suelos con el fin de obtener las características y propiedades del suelo que servirán en el presente estudio.
- Realizar el Estudio del Tráfico.
- Elaborar el Estudio Hidrológico y de Drenaje Pluvial.
- Realizar el diseño del Pavimento Flexible.
- Elaborar la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Realizar el Presupuesto del pavimento.

II. MÉTODO

CAPITULO II: MÉTODO

2. MÉTODO.

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

2.1.1. METODOLOGÍA

Descriptiva: La investigación se basará en la recolección de datos tal como se presentan en la realidad sin modificarlos, para luego emplearlo en los diversos procesos de análisis e interpretación. Estudios topográficos y estudio mecánica de suelos, estudio de impacto ambiental.

2.1.2. DISEÑO

El diseño será Descriptivo.

2.2. Variable De Operacionalización.

2.2.1. Variable

Variable independiente.

“Diseño de Pavimento Flexible y Veredas”

2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN

Son todos los estudios realizados para realizar el diseño de la carretera:

- Estudio del tráfico
- Levantamiento topográfico
- Estudio de mecánica de suelos

- Estudio Hidrológico y de Drenaje Pluvial Diseño del pavimento
- Diseño del Pavimento Flexible
- Estudio del impacto ambiental
- Presupuesto del pavimento

Tabla N° 2-1: Operacionalización de Variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS	Se desarrollaran las Tareas y procedimientos constructivos, con la finalidad de hallar las características físicas del suelo de la caja del Pavimento que albergara a la estructura vial, dando solución y respuesta de las cargas de servicio que garantizan la respuesta de servicio vial en las diferentes etapas de vida útil.	Levantamiento Topográfico	Obtener la longitud y ancho de vías	Numérica
			Pendiente de Terreno	
		Estudio de Suelos	Características del suelo	
			Diseño del CBR	
		Estudio de Tráfico	Determinar la capacidad del servicio que se va a atender	
			Determinar el ESAL	
		Estudio Hidrológico	Determinar el caudal admisible de cada vía	
			Determinar la intensidad de Lluvia	
		Estudio Impacto Ambiental	Determinar que factores se ven afectados	
			Mitigar el impacto	
		Presupuesto del Pavimeto	Cálculo de metrados	
			Sustento de costos unitarios	
	Precios de Insumos			
	Gastos Generales			

Fuente: Elaboración propia

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Se tomará para la población todas las calles y veredas del departamento de Lambayeque y como muestra la UPIS Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

La técnica del estudio para la recolección de datos será investigación previa:

- ✓ Estudio de Tráfico. - Identificación del tramo para el conteo volumétrico (Formatos de Conteo Vehicular).
- ✓ Estudio de Topografía: Levantamiento topográfico con estación total marca Leica Ts02, precisión: 5".
- ✓ Estudio de Suelos: Calicatas. para muestras de suelo que se analizará en el laboratorio para los respectivos ensayos.
- ✓ Estudio Hidrológico: Información Hidrometeorológica de la estación - Lambayeque correspondiente a los últimos 20 años.

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

- Media aritmética
- Desviación estándar
- Gráficos estadísticos

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

El aspecto ético tiene como relevancia el respeto a la propiedad intelectual, respeto al medio ambiente, respeto a la privacidad y protección de los individuos que participan de este trabajo de investigación.

III. RESULTADOS.

3. RESULTADOS

3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.1.1. OBJETIVO

El objetivo del Levantamiento Topográfico de las calles de la Upis Pedro Pablo Atusparia que intervienen en el proyecto, tiene como fin el de proyectar sobre la superficie obtenida nuestro diseño de pavimento y a la vez obtener los metrados de movimientos de tierras y de otras partidas que conformaran nuestro proyecto.

3.1.2. NIVELACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL

Partiendo de un punto tomado con GPS Navegador (E-1), Haciendo uso del nivel automático se realizó la nivelación geométrica de circuito cerrado para obtener finalmente las cotas corregidas (BMs), que sirvan de base para realizar todo el levantamiento topográfico. De nuestro Estudio Topográfico se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA DE PUNTOS				
N° DE PUNTO	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA (Z)	DESCRIPCIÓN
2	9252718.2312	629497.9203	32.012	BM7
188	9252579.1752	629483.3705	31.971	BM4
125	9252621.4266	629539.0303	32.047	BM5
325	9252615.2359	929640.6577	32.236	BM1
70	9252690.2716	629612.5953	32.22	BM6
326	9252531.2658	629512.4093	32.089	BM2
366	9252490.9579	629409.2347	32.064	BM3

Tabla 3-1. Puntos Bms. De Levantamiento Topográfico.

3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Se realizaron tres calicatas como sigue:

- C1: Pasaje Fanny Abanto
- C2: Calle José Olaya y Pasaje Barreto.
- C3: Calle 5 de Abril

Hasta la profundidad de 1.50m a partir de la subrasante del terreno y se han recolectado muestras del suelo para ser analizadas en el laboratorio con sus respectivos ensayos de propiedades físicas: Granulometría, límites de Atterberg, Contenido de Sales, contenido de Humedad natural, Clasificación de suelo (SUCS), Proctor Modificado y CBR (Razón soporte California), con la finalidad de recomendar los espesores de material granular a utilizar.

3.2.1. IDENTIFICACIÓN Y TIPO DE SUELO

Se encontró que el tipo de suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos es: SUCS-CL (Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas), considerados como suelos que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o saturamiento producto del factor climático o por filtraciones de aguas subterráneas.

3.2.2. ANÁLISIS QUÍMICO DE SALES Y SULFATOS.

Según los resultados obtenidos indican que el suelo en estudio presenta sales que podrían ocasionar deterioro del concreto utilizado para el proyecto, por lo que de acuerdo a la recomendación de la **ACI** (Instituto Americano del Concreto), se sugiere el uso de cemento Tipo V antisalitre, a nivel de cimentación de estructuras de concreto y obras de drenaje conformantes para el buen desempeño del proyecto.

3.2.3. ANÁLISIS DE COMPACTACIÓN DEL SUELO EN ESTUDIO

El control de compactación que se exigirá en el terreno natural será del 95% y de 98% para Base y Sub Base, como mínimo del resultado obtenido por el método **ASTM D-1557**.

Como la clasificación SUCS del suelo en estudio es **CL**, estos suelos son considerados como suelos de pobre a regular calidad Geotécnica como Subrasante. En el cuadro siguiente se puede ver los resultados obtenidos de C.B.R., para las tres muestras a una profundidad de 0.20m a 1.50m.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	C.B.R. (95%)
C-1	0.20 - 1.50	4.80%
C-2	0.20 - 1.50	4.38%
C-3	0.20 - 1.50	4.90%

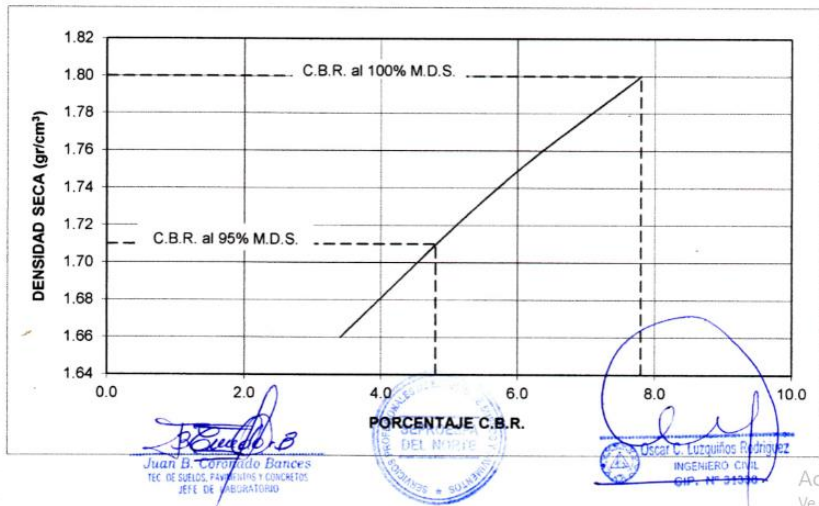
Tabla 3-3. Resultados de ensayo de C.B.R al 95%.

El Proctor Modificado obtenido de la subrasante de las tres calicatas ensayadas a lo largo del tramo donde se va a proyectar el Pavimento presenta una densidad seca y un grado de humedad (%) promedio de:

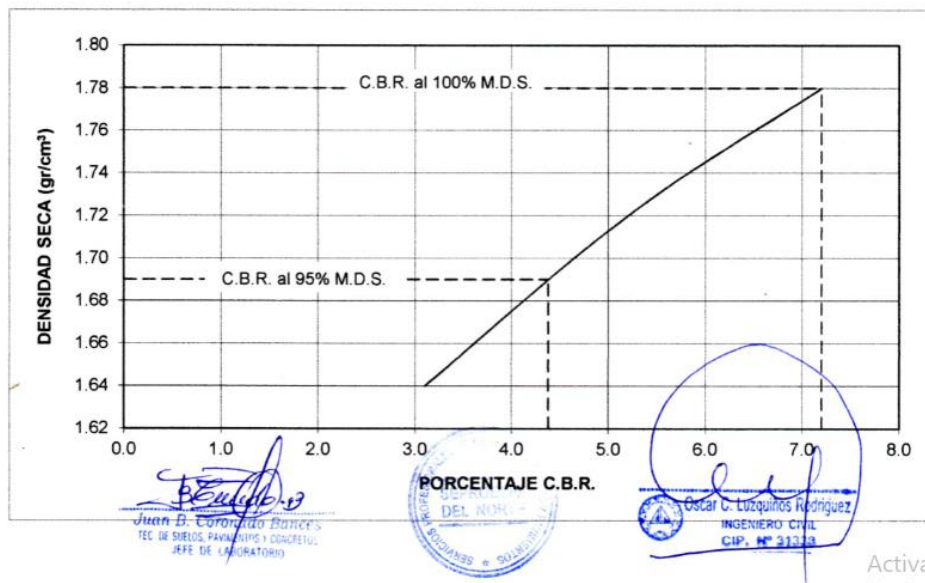
CALICATAS	PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.	
	Max Dens. (gr/cm ³)	% Humedad	100%	95%
	C-1	1.80	14.24	7.80%
C-2	1.78	15.85	7.20%	4.38%
C-3	1.82	18.24	8.00%	4.90%
PROMEDIO	1.80	16.11	7.70%	4.70%

Tabla 3-4. Promedio C.B.R al 95%.

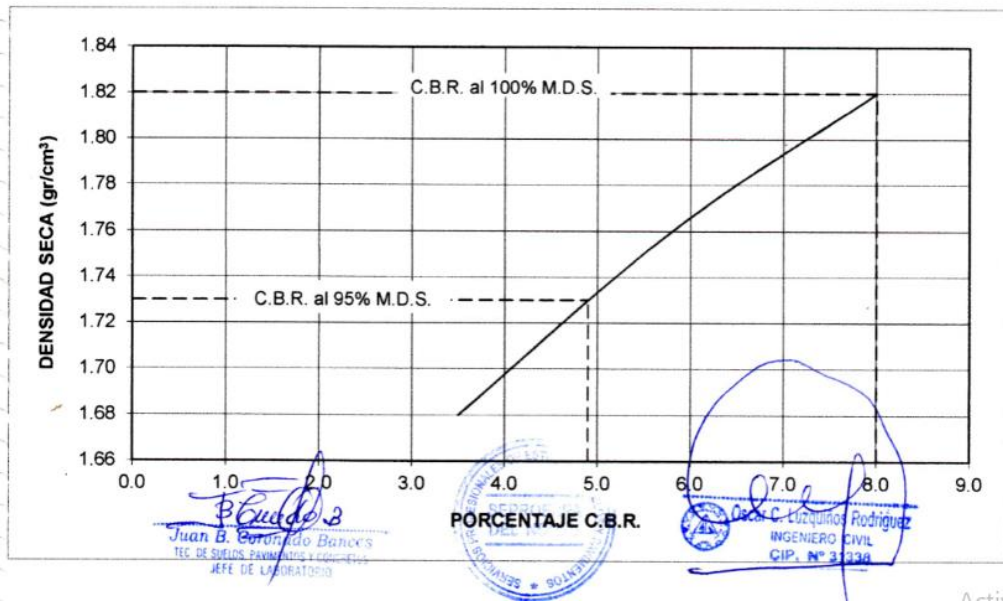
De nuestro estudio de suelos obtenemos que el C.B.R. de la SUBRASANTE ES 4.70%.



Gráfica 3-2. DENSIDAD VS C.B.R. CALICATA C-1.



Gráfica 3-3. DENSIDAD VS C.B.R. CALICATA C-2.



Gráfica 3-4. DENSIDAD VS C.B.R. CALICATA C-3.

3.3. ESTUDIO DE TRÁFICO

El estudio de tráfico está orientado a proporcionar la información básica para determinar el VOLUMEN DE TRÁFICO que es el número de vehículos que pasan por un punto o un carril durante una unidad de tiempo. Sus unidades son vehículos/día; vehículos/hora, etc. y a partir de este resultado ver la repetición de **ejes equivalentes** para el diseño del pavimento.

Al promedio del número de vehículos que pasan por un punto, durante un período de tiempo se le llama índice Medio Diario (IMD). Según el período de análisis para medir el volumen, podrá ser índice medio diario anual, IMDA, índice medio diario mensual (IMDM) o índice medio diario semanal (IMDS)

El IMDA también es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

El IMDA se obtiene de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC).

$$\text{IMDA} = \text{IMDS} \times \text{FC}$$

El Índice Medio Diario Semanal (IMDS) se obtiene a partir del volumen de tráfico diario registrado por tipo de vehículo en un tramo del proyecto de pavimentación.

$$\text{IMDS} = \sum V_i / 7$$

Dónde:

V_i : Volumen vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo volumétrico.

El Factor de Corrección Estacional (FC), es proporcionado por Provias Nacional.

3.3.1. FACTOR DE EQUIVALENCIA DE CARGA (FEC)

Los resultados obtenidos por la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials - Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transporte), en sus tramos de prueba muestran que el daño que producen distintas configuraciones de ejes y cargas, puede representarse por un número EQUIVALENTE de pasadas de un **eje simple patrón de rueda doble de 18 kips (80 kN, 8.2 Ton.)** que producirá un daño similar a toda la composición del tráfico.

Así el FEC, es un factor utilizado para convertir las aplicaciones de cargas por eje de cualquier magnitud, a un número de cargas por eje simple equivalentes a 80 kN. Se expresa como:

$$FEC = \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^4$$

Donde:

P_0 es la carga Estándar.

P_1 es la carga cuya equivalencia de daño se desea calcular.

3.3.2. FACTOR CAMIÓN

Es el número de aplicaciones de cargas por eje simple equivalentes a 80 kN, producidas por una pasada de un vehículo cualquiera del Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Los Factores Camión pueden aplicarse a vehículos de un solo tipo o clase o a un grupo de vehículos de diferentes tipos.

3.3.3. EJES EQUIVALENTES

Ejes Equivalentes es la cantidad pronosticada de repeticiones del **eje de carga equivalente de 18 kips (80 kN)** para un período determinado, se utiliza esta carga equivalente para efectos de cálculo puesto que el tránsito vehicular está formado por diferentes pesos y números de ejes.

A Ejes Equivalentes se le denomina ESAL (Equivalent Simple Axial Load-Carga Axial Simple Equivalente).

Se calcula con la siguiente ecuación:

$$ESAL's = \left(\sum_{i=1}^m \text{Factor camión}_i \right) \cdot (IMDA_i) \cdot (FC) \cdot F_d \cdot F_c \cdot 365$$

Donde:

Factor camión

IMDA=356 Índice Medio Diario Anual

FC= Factor de crecimiento para un período de diseño en años.

F_d = Factor direccional (0.50)

F_c = Factor de distribución por carril. (1.00)

TIPO DE VEHICULO	IMDa	x365	Factor carril	Factor sentido	Factor Crecimiento	Factor camion	ESAL
Auto	282.00	102 930	1.00	0.50	11.05	0.000742	422
Camioneta	30.00	10 950	1.00	0.50	11.05	0.027100	1 639
Combi	20.00	7 300	1.00	0.50	11.05	0.027100	1 093
Micro	4.00	1 460	1.00	0.50	11.05	1.096710	8 843
Bus 2E	1.00	365	1.00	0.50	11.05	3.711305	7 482
C2	7.00	2 555	1.00	0.50	11.46	3.711305	54 353
C3	5.00	1 825	1.00	0.50	11.46	2.568164	26 866
C4	7.00	2 555	1.00	0.50	11.46	2.347801	34 384
T3S2	-	0	1.00	0.50	11.46	4.587974	0
T3S3	-	0	1.00	0.50	11.46	4.367610	0
C3R2	-	0	1.00	0.50	11.46	8.894064	0
C3R3	-	0	1.00	0.50	11.46	7.750924	0
ESALs de diseño (W_{18}) =							135 082

Tabla 3-5. Resultados de Esal's.

De nuestro estudio de Tráfico, obtenemos que:

$$\sum ESAL = W_{18} = 135082 = 1.35 * 10^5$$

3.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

De acuerdo a los datos obtenidos de SENAMHI, se procedió a calcular las curvas de intensidad de lluvia para el cálculo hidráulico de la infraestructura de drenaje pluvial del proyecto, obteniéndose los siguientes resultados:

3.4.1. INTENSIDAD DE LLUVIA

$$I = \frac{60 \times P_D^T}{D}$$

Para transformar la Precipitación máxima de lluvia en mm a Intensidad de lluvia en mm/h se realiza una conversión mediante la siguiente operación:

Dt (min)	Tr (Años)				
	5	10	20	25	50
10	17.95	32.54	53.51	61.89	93.89
20	12.51	22.69	37.32	43.16	65.48
30	9.93	18.00	29.60	34.23	51.94
40	8.36	15.16	24.94	28.84	43.76
50	7.30	13.23	21.76	25.17	38.19
60	6.52	11.82	19.43	22.47	34.10
70	5.91	10.72	17.64	20.40	30.95
80	5.43	9.85	16.20	18.74	28.43
90	5.04	9.14	15.03	17.38	26.37
100	4.71	8.54	14.04	16.24	24.64
110	4.43	8.03	13.20	15.26	23.16
120	4.18	7.58	12.47	14.42	21.88

Tabla 3-6. Tabla de Precipitación en máximo de 50 años.

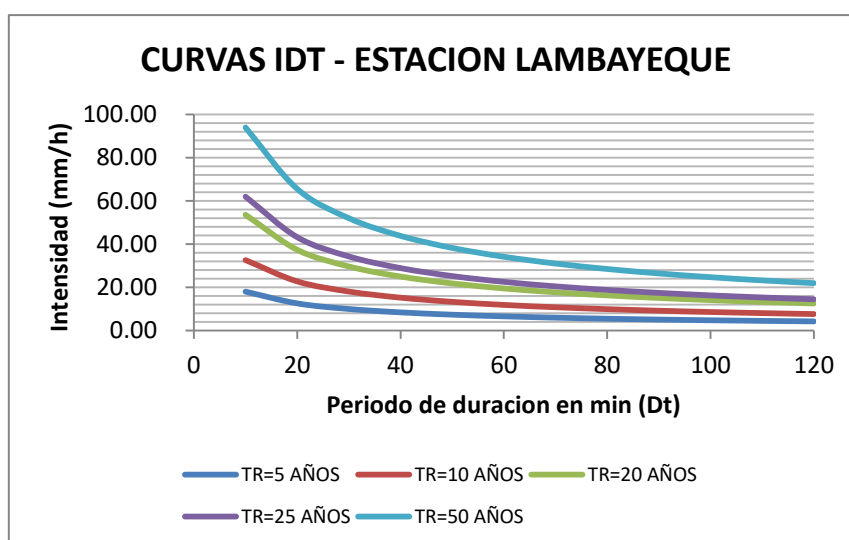


Tabla 3-7. Curvas IDT-Estación Lambayeque.

3.4.2. INTENSIDADES (MM/H)

De acuerdo a la topografía del terreno se han identificado 3 puntos de descarga, para los cuales calcularemos la longitud mayor de escurrimiento, y la respectiva diferencia de cotas del punto más alejado hasta el punto de cierre, necesarios para los Tiempos de concentración.

SUBCUENCA	L (m)	ΔH	S promedio	Tc(min)	I (mm/h)
1 Cinco de Abril	290	0.42	0.14%	19.02	23.66
2 Loreto	225	0.32	0.14%	15.75	26.87
3 José Olaya	357	0.39	0.11%	24.88	20.40

Tabla 3-8. Intensidad de lluvia mm/h.

En ningún caso el tiempo de concentración debe ser inferior a 10 minutos (RNE OS. 060)

3.5. DRENAJE PLUVIAL

Con las intensidades para cada una de las sub cuencas se ha procedido a calcular los **caudales** que circularán por las tres vías de descarga que se ha planteado en el proyecto.

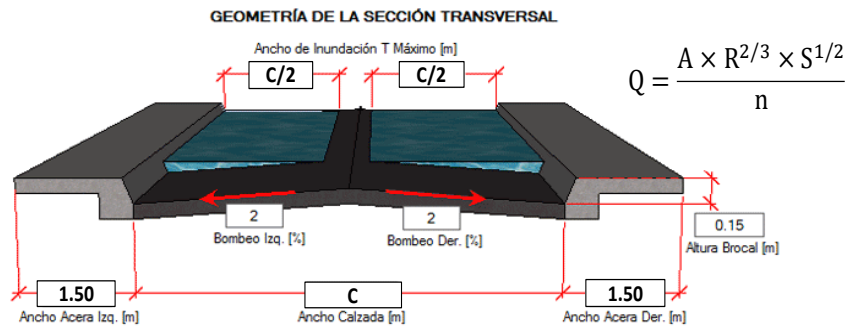
CAUDAL CIRCULANTE EN VÍAS DE DESCARGA

SUBCUENCA	Caudal de descarga	Ubicación	Coef. escorrentia prom (C)	I (mm/h)	Área Aporte (km ²)	Q circulante (m ³ /s)
1	Q-01	Ca. 05 de Abril	0.830	23.66	0.017	0.09
2	Q-02	Ca. Loreto	0.830	26.87	0.010	0.06
3	Q-03	Ca. Jose Olaya	0.830	20.40	0.022	0.10
TOTAL					0.050	0.26

Tabla 3-9. Caudal Circulante en Vías de Descarga en m³/s.

3.5.1. CAPACIDAD HIDRÁULICA DE SECCIONES DE VÍAS

a. Calculo caudales admisibles



PAVIMENTO FLEXIBLE-CAPACIDAD POR SECCIONES DE VÍAS

SECCIONES	VÍA	PROGRESIVAS	ANCHO DE VÍA (m)	RUGOSIDAD (N)	PENDIENTE	ALTURA SARDINEL (m)	AREA (m ²)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRÁULIC O (R)	Qadmisible
N° 01	CA. 05 DE ABRIL	0+000 - 0+283.02	8.00	0.014	0.13%	0.15	0.88	8.30	0.11	0.51
N° 02	CA. LORETO	0+000 - 0+119.67	10.00	0.014	0.37%	0.15	1.00	10.30	0.10	0.92
N° 03	CA. JOSE OLAYA	0+000 - 0+178.31	8.00	0.014	0.20%	0.15	0.88	8.30	0.11	0.63

Tabla 3-10. Caudal Admisible en Vías de Descarga en m³/s.

b. Verificacion de la capacidad de drenaje

$$Q_{admisible} > Q_{circulante}$$

PAVIMENTO RIGIDO-VERIFICACION DE CAPACIDAD DE DRENAJE SUPERFICIAL

SECCIONES	VÍA	Q admisible	Q circulante	Verificacion	Observaciones
N° 01	CA. 05 DE ABRIL	0.51	0.09	OK	Cumple con Drenaje Superficial
N° 02	CA. LORETO	0.92	0.06	OK	Cumple con Drenaje Superficial
N° 03	CA. JOSE OLAYA	0.63	0.10	OK	Cumple con Drenaje Superficial

Tabla 3-11. Caudal Admisible vs Caudal Circulante.

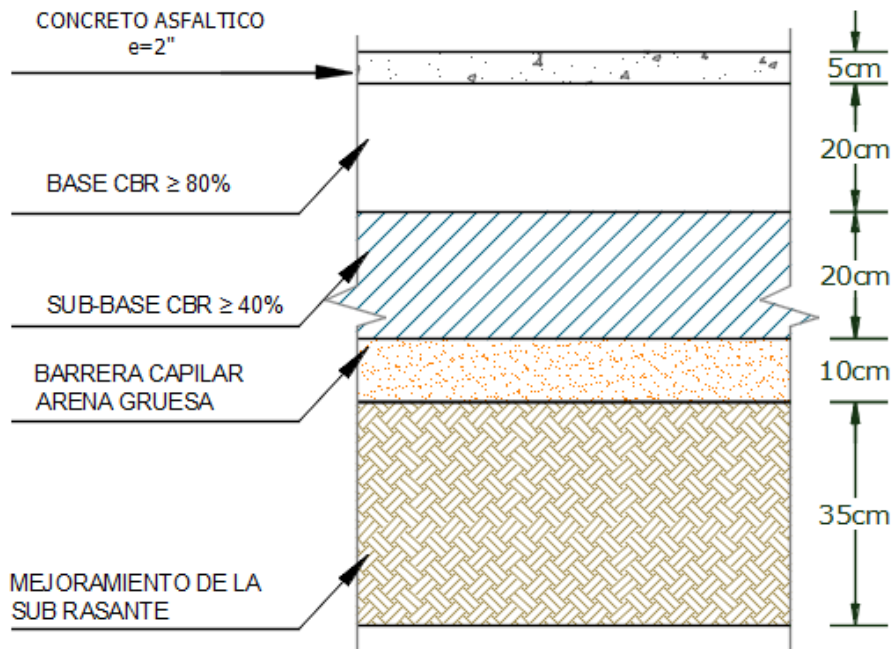
3.6. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Para el diseño del pavimento se ha tomado la información del estudio de tráfico y el estudio de suelos, para lo cual se ha empleado el método de ASSTHO-93, obteniendo los siguientes resultados:

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - ASSHTO 93					
TIPO DE VÍA			LOCAL		
Periodo de diseño			10.00		
Numero de ejes equivalentes (W18)			1.35E+05		
Modulo resiliente			7050		
Nivel de confianza			0.90		
Factor de confiabilidad			-1.282		
Desviación estandar			0.45		
Servicialidad Inicial			4.20		
Servicialidad Final			2.00		
Índice de servicialidad			2.20		
Numero estructural Requerido SN			3.00		
EQUIVALENCIA EN ESPESORES DE DIFERENTES TIPOS DE CAPAS					
Capa	Índice Estructural		Coef. De drenaje		Espesor (cm)
Asfalto	a1	0.44	m1	1	5.00
Base	a2	0.14	m2	1.10	20.00
Sub-Base	a3	0.11	m3	1.10	20.00
Numero estructural Propuesto SN'					3.05
Espesor total del pavimento (cm)					45.00 cm
Mejoramiento de la Subrasante					35.00 cm

Tabla 3-12. Diseño de Pavimento flexible, método ASSHTO 93.

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO $e=2''$



Gráfica 3-5. Estructura de Pavimento de Concreto Asfáltico $e=2''$

3.7. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental que se ha realizado para el área de influencia del proyecto arroja valores con mayor fragilidad en determinados factores ambientales, para los cuales se han planteado medidas de mitigación, que se resumen en las siguientes tablas:

VALORACION DE ACCIONES CON MAYOR AGRESIVIDAD

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES	HABILITACION DEL AREA (LIMPIEZA DERECHO DE VIA, TRAZADO, REPLANTEO, ETC.)	HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES.	MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO)	EXPLOTACION DE BANCOS DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES.	APLICACION DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	BOTADEROS	TRAFICO VEHICULAR	MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO
		COMPONENTE FISICO-QUIMICO	GEOMORFOLOGIA	0	0	-27	0	0	0	0	-23
SUELOS	-14		-21	-23	-10	0	-7	-10	-8	-8	-8
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	0		-7	-23	0	0	-8	0	-14	0	0
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	0		-21	0	0	0	0	-21	0	0	0
ATMOSFERA	-19		-26	-31	-31	0	-26	-43	-23	-29	-14
BIOLOGICO - ECOLOGICO	FLORA	-18	-18	-18	0	0	36	0	-18	0	30
	PAISAJE	-18	-18	-40	0	0	40	40	-30	0	30
COMPONENTE SOCIAL - ECONOMICO	POBLACION	16	16	16	16	0	16	16	16	14	25
	INFRAESTRUCTURA	-19	-23	-43	0	0	-21	-31	0	0	0
	ECONOMIA	0	0	0	0	0	0	0	0	46	28

VALORACION DE FACTORES CON MAYOR FRAGILIDAD

	FACTOR	SUB FACTOR	Σ Ir
COMPONENTE FISICO - QUIMICO	GEOMORFOLOGIA	TOPOGRAFIA	-38
		ESTABILIDAD TERRENO	-12
	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	-43
		USO DEL SUELO	-23
		CONTAMINACION	-43
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	USO DEL RECURSO	-36
		DRENAJE NATURAL	-28
	HIDROL. SUBTERRANEA	CALIDAD DEL AGUA	-42
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-166
		NIVEL DE RUIDO	-106
COMPONENTE BIOLOGICO - ECOLOGICO	FLORA	VEGETACION	-6
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	4
COMPONENTE SOCIO - ECONOMICO	POBLACION	EMPLEO	73
		SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	73
		MEJORAMIENTO CALIDAD DE VIDA	21
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	-84
		ACCESIBILIDAD	-84
	ECONOMIA	REVALORIZACION PROPIEDADES	27
		TIEMPO DE VIAJE	26
	MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	21	

3.8. PRESUPUESTO DEL PAVIMENTO

El Presupuesto de Obra se ha elaborado, considerando la ejecución de la obra por el Sistema de Precios Unitarios en base a los metrados y precios por cada partida, afectando al Costo Directo los porcentajes correspondientes a Gastos Generales y Utilidad, además del Impuesto General a las Ventas. Obteniendo el siguiente resumen de presupuesto.

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES			MONEDA NACIONAL	
			S/.	%
1.00	COSTO DIRECTO		1,481,866.83	
2.00	GASTOS GENERALES		148,186.68	10.00%
A.	GASTOS FIJOS (No directamente relacionados con el tiempo)		29,637.34	2.00%
B.	GASTOS VARIABLES (Directamente relacionados con el tiempo)		118,549.35	8.00%
3.00	UTILIDAD	8%	118,549.35	8.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IGV			1,748,602.86	
4.00	I.G.V.	18%	314,748.52	18.00%
COSTO TOTAL DE PROYECTO			S/. 2,063,351.38	

El costo total del proyecto es de S/. **2,063,351.38** (Dos Millones sesenta y tres Mil Trescientos cincuenta y uno con 38/100 Soles).

IV. DISCUSIÓN.

4. DISCUSION

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

En campo se ha observado como en la mayoría de las ciudades de la costa una topografía ligeramente plana, lo que conlleva a realizar un adecuado diseño vial para evitar el aniego de las aguas en temporadas de lluvias.

ESTUDIO DE SUELOS

Los resultados obtenidos nos muestran que el suelo del proyecto no tiene los parámetros mínimos para ser utilizado como parte estructural del pavimento, lo que nos lleva a utilizar suelo granular en las capas del pavimento.

El C.B.R., del suelo no es adecuado para diseñar el pavimento, por lo que se ha hecho un mejoramiento del mismo.

ESTUDIO DE TRÁFICO

El IMDA, de las vías analizadas nos muestra que estas son de bajo tránsito vehicular, o vías locales, por lo que se ha tomado para el diseño del pavimento factores de ejes equivalentes para vehículos de carga liviana.

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE DRENAJE PLUVIAL

EL proyecto contempla vías que sirven para el drenaje de las aguas, sin embargo, es importante señalar que en épocas de tormentas extraordinarias como las del fenómeno de EL NIÑO, éstas no tienen la capacidad para soportar el caudal necesario; por lo que se debería implementar un estudio de Drenaje Pluvial integral para la ciudad.

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

El diseño de Pavimento contempla una estructura para soportar las cargas de tráfico durante 10(diez) años. Sin embargo, al ser un pavimento flexible, este debería recibir un mantenimiento periódico para evitar su deterioro antes de su periodo de vida útil.

Los espesores de cada capa de pavimento cumplen con los mínimos exigidos por la norma E.010, para pavimentos de bajo tránsito.

EVALUACIÓN DE IMPÁCTO AMBIENTAL

Los factores más impactados por las acciones del proyecto son EL AIRE y El Suelo, como es común en Proyectos de Pavimentación, siendo en el caso de nuestro proyecto, La Acción Impactante: MOVIMIENTO DE TIERRAS, los trabajos que más impactan a los mismos (aire y suelo).

PRESUPUESTO DEL PAVIMENTO

El presupuesto de la obra nos arroja un valor de S/.264.57 soles por metro cuadrado de pavimento, el cual es un valor cercano al valor estándar para obras de pavimentación en la costa.

V. CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

a. Al realizar el Levantamiento Topográfico, se instalaron 07 Bm's, en puntos estratégicos donde se desarrollará el proyecto de pavimentación.

En los buzones de la red de alcantarillado, se observó que las tapas, se encuentran enterradas a una profundidad aproximada de 25 cm del nivel del terreno natural; se ha realizado excavaciones para localizarlos. Al construir nuestro pavimento, esto beneficiara para que la superficie se mantenga libre, esto facilitaría el mantenimiento a la redes colectoras. El área del proyecto presenta pendientes mínimas que fluctúan entre 0.25 % a 1.00%.

El proyecto contempla la construcción de vías urbanas, veredas y áreas verdes con un total de:

Área total a pavimentar : 7,799.00 m²

Área veredas a construir : 291.18 m²

Longitud sardinel a construir: 1475.93 m

b. Con el Estudio de Mecánica de Suelos, se concluye que el terreno de fundación es malo, por lo que se ha considerado un mejoramiento de 0.35m con material over. Los suelos han sido clasificado como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5-01. Calificación de Subrasante considerando el CBR.

CALICATA	ENSAYO	TIPO DE SUELO	ASSHTO	CBR	CALIFICACION MTC
C-01	CBR	CL	A-7-6 (0)	4.80%	POBRE
C-02	CBR	CL	A-7-6 (0)	4.38%	POBRE
C-03	CBR	CL	A-7-6 (9)	4.90%	POBRE

El suelo presenta moderadas concentraciones de sales solubles totales y sulfatos, por lo que se ha previsto la utilización de cemento portland Tipo MS en obras complementarias.

Se ha previsto la colocación de una capa de barrera capilar de 0.10m de arena gruesa bajo la sub base de pavimento y veredas.

Para el mejoramiento de la Sub rasante, se ha definido la sustitución de material con CBR \geq 10% en un espesor de 0.35m.

c. De nuestro Estudio de Tráfico, se obtuvo la siguiente tabla,

TIPO DE VEHICULO	IMDa	x365	Factor carril	Factor sentido	Factor Crecimiento	Factor camion	ESAL
Auto	282.00	102 930	1.00	0.50	11.05	0.000742	422
Camioneta	30.00	10 950	1.00	0.50	11.05	0.027100	1 639
Combi	20.00	7 300	1.00	0.50	11.05	0.027100	1 093
Micro	4.00	1 460	1.00	0.50	11.05	1.096710	8 843
Bus 2E	1.00	365	1.00	0.50	11.05	3.711305	7 482
C2	7.00	2 555	1.00	0.50	11.46	3.711305	54 353
C3	5.00	1 825	1.00	0.50	11.46	2.568164	26 866
C4	7.00	2 555	1.00	0.50	11.46	2.347801	34 384
T3S2	-	0	1.00	0.50	11.46	4.587974	0
T3S3	-	0	1.00	0.50	11.46	4.367610	0
C3R2	-	0	1.00	0.50	11.46	8.894064	0
C3R3	-	0	1.00	0.50	11.46	7.750924	0
ESALs de diseño (W_{18}) =							135 082

Obteniendose un ESAL de diseño de

$$\sum ESAL = W_{18} = 135082 = 1.35 * 10^5$$

Este valor obtenido, nos servirá para el diseño de nuestro Pavimento Flexible, según el Método AASTHO 93.

d. Estudio Hidrológico y de Drenaje Pluvial.

De acuerdo a la topografía del terreno se han identificado 3 puntos de descarga, para los cuales calcularemos la longitud mayor de escurrimiento, y la respectiva diferencia de cotas del punto más alejado hasta el punto de cierre, necesarios para los Tiempos de concentración.

SUBCUENCA	L (m)	ΔH	S promedio	Tc(min)	I (mm/h)
1 Cinco de Abril	290	0.42	0.14%	19.02	23.66
2 Loreto	225	0.32	0.14%	15.75	26.87
3 José Olaya	357	0.39	0.11%	24.88	20.40

Con las intensidades para cada una de las sub cuencas se ha procedido a calcular los **caudales** que circularán por las tres vías de descarga que se ha planteado en el proyecto.

CAUDAL CIRCULANTE EN VÍAS DE DESCARGA

SUBCUENCA	Caudal de descarga	Ubicación	Coef. escorrentia prom (C)	I (mm/h)	Área Aporte (km ²)	Q circulante (m ³ /s)
1	Q-01	Ca. 05 de Abril	0.830	23.66	0.017	0.09
2	Q-02	Ca. Loreto	0.830	26.87	0.010	0.06
3	Q-03	Ca. Jose Olaya	0.830	20.40	0.022	0.10
TOTAL					0.050	0.26

e. Diseño del Pavimento Flexible.

Con los estudios previos mencionados arriba, se pudo obtener la siguiente tabla

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - ASSHTO 93					
TIPO DE VÍA			LOCAL		
Periodo de diseño			10.00		
Numero de ejes equivalentes (W18)			1.35E+05		
Modulo resiliente			7050		
Nivel de confianza			0.90		
Factor de confiabilidad			-1.282		
Desviación estandar			0.45		
Servicialidad Inicial			4.20		
Servicialidad Final			2.00		
Índice de servicialidad			2.20		
Numero estructural Requerido SN			3.00		
EQUIVALENCIA EN ESPESORES DE DIFERENTES TIPOS DE CAPAS					
Capa	Índice Estructural		Coef. De drenaje		Espesor (cm)
Asfalto	a1	0.44	m1	1	5.00
Base	a2	0.14	m2	1.10	20.00
Sub-Base	a3	0.11	m3	1.10	20.00
Numero estructural Propuesto SN'					3.05
Espesor total del pavimento (cm)					45.00 cm
Mejoramiento de la Subrasante					35.00 cm

f. Evaluación de Impacto Ambiental.

De la evaluación realizada se obtuvo que los factores más impactados por las acciones del proyecto son EL AIRE y EL SUELO, como es común en proyectos de Pavimentación, siendo en el caso de nuestro proyecto EL MOVIMIENTO DE TIERRAS, los trabajos que más impactan a los mismos (aire y suelo).

g. Presupuesto del Pavimento.

Se optó por la alternativa de Pavimento Flexible de Concreto Asfáltico por ser la alternativa económica más adecuada. La dimensiones de la estructura del pavimento fueron definidas por el Método AASHTO-93; observándose que es el más conservador. Las dimensiones de capa se muestran a continuación:

Tabla 02. Dimensiones de capas de pavimento flexible

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	VÍAS LOCALES
Carpeta asfáltica	0.05 cm
Base Granular CBR>80%	20.00 cm
Sub base Granular CBR>40%	20.00 cm
Barrera Capilar	10.00 cm
Mejoramiento de sub-rasante	35.00 cm

Para el requerimiento de capas de mejoramiento, sub base, y piedra para concreto, se utilizará los materiales de la cantera “Tres Tomas”, ubicado en la carretera Chiclayo – Ferreñafe – Mesones Muro a una distancia de la obra de 27.60 Km.

Las canteras a utilizarse para la capa de barrera capilar y agregado fino para concreto, se recomienda utilizar los materiales de la cantera “La Victoria – Pampas de Burros”, ubicado en Pátapo a una distancia de la obra de 33.30 km

La velocidad directriz en función a la clasificación de vías y al Reglamento General de Tránsito definida para cada vía es como se muestra a continuación:

Tabla 03. Velocidad directriz por tipos de vías.

TÍPO DE VÍA	NOMBRE DE VÍA	VELOCIDAD DIRECTRIZ ASUMIDA (km/h)
VÍAS LOCALES	Todas las Calles en general	40
	Pasaje Barreto	30
	Pasaje Fanny Abanto	30

Los parámetros de diseño que definen la geometría: alineamientos horizontales, verticales y las secciones transversales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 04. Parámetros de diseño en vías.

PARÁMETROS DE DISEÑO	VALOR ASUMIDO
Pendiente longitudinal mínima	0.5 %
Pendiente longitudinal mínima excepcional	0.35 %
Peralte máximo	4.0 %
Bombeo	2.0%
Ancho de calzada	7.20 m – 10.00 m
Ancho de vereda	1.2 m – 1.50 m

Restringidos por los límites de propiedad y parámetros urbanísticos.

El Presupuesto de Obra se ha elaborado, considerando la ejecución de la obra por el Sistema de Precios Unitarios en base a los Metrados y precios por cada partida, afectando al Costo Directo los porcentajes correspondientes a Gastos Generales y Utilidad, además del Impuesto General a las Ventas.

Tabla 05. Resumen de Presupuesto de Obra.

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES		MONEDA NACIONAL	
		S/.	%
1.00	COSTO DIRECTO	1,481,866.83	
2.00	GASTOS GENERALES	148,186.68	10.00%
A.	GASTOS FIJOS (No directamente relacionados con el tiempo)	29,637.34	2.00%
B.	GASTOS VARIABLES (Directamente relacionados con el tiempo)	118,549.35	8.00%
3.00	UTILIDAD 8%	118,549.35	8.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IG V		1,748,602.86	
4.00	I.G.V. 18%	314,748.52	18.00%
COSTO TOTAL DE PROYECTO		S/. 2,063,351.38	

El costo total del proyecto es de S/. **2,063,351.38** (Dos Millones sesenta y tres Mil Trescientos cincuenta y uno con 38/100 Soles).

El Plazo de Ejecución de Obra es de 90 días calendarios.

6. RECOMENDACIONES

- a. Durante el proceso constructivo de las vías se debe tener un cuidadoso control de la calidad de los materiales, espesor de la capa de relleno, compactación debiendo hacerse los controles correspondientes, es necesario resaltar que un buen desarrollo de la construcción depende de la calidad de los materiales, la dirección técnica, supervisión y mano de obra calificada.
- b. Planificar adecuadamente cada una de las actividades, así como disponer de los recursos necesarios para cumplir con las metas estimadas en el cronograma de ejecución de obra.
- c. Las vías deben tener un permanente mantenimiento en el pavimento, bermas, señales, esto garantizará la duración de la obra y evitará accidentes de tránsito.
- d. Cumplir con las actividades y tiempos establecidos en el plan de mantenimiento vial, para garantizar el periodo de vida útil de la estructura.
- e. Cumplir con los planes de mitigación ambiental.

7. REFERENCIAS.

- ✓ “MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES” - Crespo Villalaz C., Editorial Limusa S.A., Cuarta Edición. México D.F. 1996.
- ✓ “MECÁNICA DE SUELOS I” - Juárez Badillo E, Rico Rodríguez A., Editorial Limusa S.A., Tercera Edición. México D.F. 1996.
- ✓ “MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES” - Ing. Rodríguez Serquén William, FICSA-U.N.P.R.G, Lambayeque-Perú, 2012.
- ✓ “MECÁNICA DE SUELOS I” - W. Lambe T., Editorial Limusa S.A., México D.F., 1990.
- ✓ “LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS” - Universidad Nacional de Ingeniería, Lima-Perú, 1982.
- ✓ “MANUAL DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS” - Bowles Joseph E., Lima, 1997.
- ✓ “FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA”-Braja M. Das, Thomson Editores. México D.F., 2001.
- ✓ “REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES”, C.E.010: Pavimentos Urbanos, Perú 2010.
- ✓ “REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES”, OS.060: Drenaje Pluvial Urbano, Perú 2006.
- ✓ “REGLAMENTO NACIONAL DE TRÁNSITO” – MTC, 2001.
- ✓ “DISEÑO DE ESPESORES PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN EN CARRETERAS Y CALLES MÉTODO DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION”, Instituto Boliviano del Cemento y Hormigón, 2010.
- ✓ “MANUAL DE CARRETERAS” - Luis Bañón Blásquez & José F. Bevía García, 2001.
- ✓ “MANUAL DE CARRETERAS – DISEÑO GEOMETRICO” - DG-2013

- ✓ “MANUAL DE CARRETERAS – ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERLES PARA CONSTRUCCION” - EG-2013
- ✓ “MANUAL DE CARRETERAS – SUELOS GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS” - SECCION SUELOS Y PAVIMENTOS-2014.
- ✓ “MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS – MTC, 2010.
- ✓ “COSTOS Y TIEMPOS EN CARRETERAS” – Walter Ibáñez. Empresa Editora Macro, Lima –Perú,2010.
- ✓ “GUÍA AASHTO PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTACIÓN”-1993. Traducción del Instituto para el Desarrollo de los Pavimentos en el Perú, 1997.
- ✓ “DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CALLES Y CARRETERAS” MS-1. Instituto del Asfalto-1991. Traducción Libre IDPP - Instituto para el desarrollo de los Pavimentos en el Perú. *
- ✓ “MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS”- Ing.Germán Vivar Romero - Edición 1995.
- ✓ CURSO DE PAVIMENTOS - Ing. Fernández Mundaca Abraham, FICSA-UNPRG, Lambayeque-Perú, 2013.
- ✓ CURSO DE HIDROLOGIA – Ing. Walter Morales Uchofe, FICSA – UNPRG, Lambayeque – Perú, 2013.
- ✓ CURSO DE IMPACTO AMBIENTAL – Ing. Walter Morales Uchofe, FICSA – UNPRG, Lambayeque – Perú, 2013.
- ✓ “PAVIMENTOS, FUNDAMENTOS TEÓRICOS GUÍAS PARA EL DISEÑO- TOMO I”, Fernando Sánchez Sabogal, 1984
- ✓ “PETROPERU: Información Técnica - Asfaltos Líquidos de Pavimentación RC-250, Refinería Talara - Perú.
- ✓ “PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO” “III SEMINARIO NACIONAL DE GESTION Y NORMATIVIDAD VIAL” -MTC. Ing. Samuel Mora Q. FIC–UNI /ASOCEM.

- ✓ “HIDROESTA 2, CÁLCULOS HIDROÓGICOS”- M. Villón B., Segunda Edición. Lima, Perú. 2012.
- ✓ “HIDRÁULICA DE CANALES”- M. Villón B., E. Universitaria, Tercera Edición, 1997.
- ✓ “REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS – 2000 SECCION II TÍTULO D, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES República de Colombia Ministerio de Desarrollo Económico Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico BOGOTA D.C., NOVIEMBRE DE 2000”
- ✓ “MANUAL DE VIALIDAD URBANA, RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA - MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO – DIVISIÓN DE DESARROLLO URBANO – MINVU – CHILE -2009”.
- ✓ INGENIERÍA Y DISEÑO DE PAVIMENTOS – Buenas prácticas en pavimentos de concreto – Ing. Juan Carlos Flores Mori.
- ✓ COMPARACIÓN TÉCNICOECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE Y RÍGIDA A NIVEL DE COSTO DE INVERSIÓN – Ing. Mario Becerra Salas.

VI. ANEXOS.

**ANEXO I.
BASE DE DATOS
TOPOGRAFÍA.**

TABLA 3.1-2 DATA OBTENIDA DEL LEVANT. TOP

N° DE PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	1000	1000	21.8946	V
2	1016.2861	1000	22.0007	BM7
3	1015.9764	1000.3358	21.9985	MZ
4	1005.068	1011.4265	21.9724	MZ
5	1005.4601	1010.0296	21.9786	V
6	1006.3621	1010.7796	21.9888	V
7	1015.4909	999.3388	22.0059	V
8	1014.7417	1000.1441	21.9798	V
9	1014.9006	1001.4378	21.9968	V
10	1013.3253	997.9471	21.9954	T
11	1009.2281	992.0554	21.7917	P
12	1008.5233	992.676	21.7411	V
13	1011.2553	995.7043	21.9451	T
14	1004.8685	996.3233	21.9445	V
15	1022.4486	984.4862	21.8583	T
16	1025.2557	988.4352	21.8439	T
17	1033.4553	976.3317	21.7565	P
18	1044.7849	980.1474	21.9069	V
19	1036.4991	973.715	24.2502	P
20	1044.715	980.1177	21.9057	V
21	1046.8575	980.5377	21.9269	V
22	1041.2243	974.7671	21.7039	T
23	1043.4663	977.6642	21.7875	T
24	1044.6934	973.1141	21.6845	PI
25	1048.893	978.4253	21.6815	PI
26	1048.3357	971.8541	21.7632	BZ
27	1040.3112	971.3746	21.9063	V
28	1005.4556	1008.2672	21.91	T
29	1011.2085	1002.9349	22.0258	T
30	1006.5831	999.9597	21.8537	BZ
31	1008.8604	1010.5939	21.8934	T
32	1014.4736	1007.0744	22.0204	T
33	1024.7484	1020.5875	22.1775	AR
34	1024.4591	1015.8856	22.0298	P
35	1017.5961	1027.5537	21.9719	V
36	1017.9377	1030.5451	21.9833	V
37	1021.4706	1036.2717	22.0023	V
38	1022.8626	1036.364	22.0024	V

39	1023.8997	1037.2124	22.0026	V
40	1021.6211	1029.3406	21.7513	T
41	1026.2394	1027.0426	21.8196	T
42	1042.4902	1043.1761	22.0301	V
43	1030.3229	1046.842	21.9779	V
44	1042.7885	1043.4148	22.0346	P
45	1020.7598	1010.668	22.0448	V
46	1045.7569	1052.2906	21.7837	T
47	1039.9851	1055.8162	21.862	T
48	1042.1077	1054.4052	21.8925	BZ
49	1055.7243	1074.7683	21.8109	BZ
50	1061.2951	1071.2572	22.014	P
51	1053.6438	1077.2187	21.7317	T
52	1060.7346	1073.8445	21.8205	T
53	1051.9918	1079.3412	22.0833	V
54	1063.8892	1075.5413	22.0003	V
55	1068.994	1104.8498	22.2009	V
56	1079.0527	1097.9547	22.0678	P
57	1081.1374	1101.5883	22.101	V
58	1071.0264	1108.2382	22.2121	V
59	1082.3855	1101.382	22.116	V
60	1071.5045	1108.8161	22.2278	V
61	1071.3208	1109.4385	22.2209	V
62	1081.7712	1099.8984	22.1098	MZ
63	1069.8535	1108.909	22.2044	MZ
64	1078.7833	1102.7721	21.9162	T
65	1073.5654	1106.7713	21.9528	T
66	1079.9707	1104.3552	21.9862	PI
67	1079.964	1104.3765	22.0062	PI
68	1074.5856	1107.7662	22.0194	PI
69	1079.7801	1110.4788	22.057	BZ
70	1068.1595	1106.0248	22.2027	BM6
71	1004.3152	1010.4683	21.972	V
72	997.5093	1000.2827	21.899	P
73	990.4729	1004.5299	21.9285	V
74	989.8061	1007.2678	21.9199	T
75	988.4699	1021.0107	21.9592	V
76	983.6731	1012.2343	21.9908	T
77	987.3824	1019.7021	21.8981	T
78	980.1877	1011.3735	21.9684	P
79	985.9686	1020.0374	21.8993	T

80	971.7912	1017.0482	21.9645	P
81	977.9019	1028.1076	21.9629	V
82	973.073	1018.8387	21.7711	T
83	976.5863	1027.7668	21.8847	T
84	970.3944	1026.1177	21.9415	BZ
85	966.0081	1020.9321	21.9797	V
86	971.9109	1017.131	21.7012	P
87	953.472	1038.4802	21.9452	T
88	951.0119	1030.5061	21.908	P
89	957.223	1041.9008	21.9713	V
90	956.3729	1043.8057	22.0079	MZ
91	955.803	1042.2179	22.0177	MZ
92	956.2836	1040.4216	22.0125	V
93	891.8023	1077.7882	21.056	E2
94	891.8117	1077.7862	21.957	E3
95	932.2336	1051.8265	21.9708	E4
96	932.2336	1051.8265	21.9663	
97	938.3484	1052.5602	21.9861	V
98	939.2999	1053.651	21.9838	V
99	940.1834	1052.7386	21.9858	MZ
100	928.1112	1059.0295	21.9729	MZ
101	930.9155	1059.5071	21.9728	MZ
102	954.6514	1064.6393	22.1335	MZ
103	951.4001	1066.6542	22.0281	MZ
104	931.743	1058.7188	21.9991	V
105	930.0825	1057.2983	21.9781	V
106	928.4175	1057.3693	21.9735	V
107	933.8106	1061.3096	21.7661	P
108	949.992	1066.291	22.0058	V
109	941.0154	1072.5502	22.0186	V
110	952.4908	1064.6554	21.9636	V
111	943.8074	1057.4595	21.9651	V
112	942.8826	1071.1582	21.7781	T
113	948.1372	1067.8842	21.6397	T
114	947.4885	1082.1924	22.1221	V
115	954.9661	1077.7022	22.0188	V
116	947.7625	1081.7299	22.0857	P
117	955.9453	1077.2119	22.0343	MZ
118	954.5617	1080.2304	21.7492	T
119	951.6495	1084.6231	21.8006	T
120	956.9251	1098.029	22.1722	MZ

121	968.0636	1093.3151	22.0258	MZ
122	957.8956	1097.3803	22.1435	V
123	967.4102	1094.2838	22.0177	V
124	960.4727	1100.0523	21.9326	P
125	968.1833	1093.5269	22.0381	BM5
126	967.3744	1094.2322	22.0218	V
127	975.0509	1114.4462	22.1811	MZ
128	977.9795	1104.9362	21.6012	T
129	975.7057	1113.4797	22.1618	V
130	968.5375	1103.1708	21.7565	BZ
131	978.4553	1114.4287	21.939	P
132	979.502	1112.4709	21.7644	T
133	980.686	1108.4757	21.6299	T
134	981.9317	1110.2455	21.6855	E5
135	981.9317	1110.2455	21.6914	
136	987.0023	1105.0438	22.0876	V
137	986.6546	1103.7491	22.1183	MZ
138	986.7324	1117.8727	22.1741	V
139	987.1227	1116.3504	21.8312	T
140	995.0448	1107.23	22.1401	MZ
141	997.6997	1110.4795	21.9633	AR
142	997.0417	1111.9438	21.6541	T
143	998.4239	1115.3822	21.7082	T
144	1006.5532	1125.7446	22.1384	V
145	1006.841	1125.7164	21.9575	P
146	1011.4516	1117.4213	21.9041	AR
147	1013.0861	1117.1248	22.1599	V
148	1036.7424	1137.519	21.9652	P
149	1019.9998	1121.1968	21.8718	AR
150	1027.9398	1128.2906	21.9154	T
151	1039.844	1138.8615	22.1847	V
152	1041.5413	1139.1668	22.1603	V
153	1043.9461	1132.197	22.1112	V
154	1046.9339	1132.852	22.1585	V
155	1042.5362	1141.0528	22.1867	V
156	1045.1264	1134.7882	21.9532	T
157	1043.0108	1139.5826	22.0028	T
158	1044.6334	1140.0822	22.04	PI
159	1046.2899	1135.4082	22.0002	PI
160	1048.4891	1137.6199	22.0784	BZ
161	1039.9834	1140.178	22.2185	MZ

162	1044.5291	1131.2835	22.1501	MZ
163	931.4461	1050.7195	22.0033	BZ
164	924.5954	1048.1737	22.033	P
165	929.2656	1046.1093	21.9597	AR
166	891.8117	1077.7862	21.9642	
167	927.0189	1058.4357	21.95	V
168	923.8735	1049.0035	22.0525	V
169	921.0389	1053.2977	21.8926	T
170	923.4382	1058.9954	21.8801	T
171	913.9483	1057.5999	22.0624	SD
172	912.0626	1058.8861	22.0749	SD
173	911.1578	1057.5262	21.9599	SD
174	908.9865	1059.5746	22.043	AR
175	940.0095	1039.9027	24.1029	AR
176	969.093	1033.6907	22.1961	AR
177	914.325	1067.1811	21.9711	V
178	907.2462	1060.165	21.9894	V
179	907.1811	1062.0733	21.9254	T
180	911.2389	1066.3253	21.9654	T
181	901.8633	1063.9459	21.9369	P
182	898.8596	1077.519	21.9662	V
183	898.5921	1078.1229	21.9646	V
184	899.3325	1065.4782	22.012	V
185	899.8724	1078.1163	21.9661	MZ
186	894.5443	1067.3391	22.0034	MZ
187	892.3125	1066.8984	22.0025	MZ
188	900.1013	1077.7777	21.9648	BM4
189	892.1679	1068.5787	21.9828	V
190	894.0447	1068.9003	21.975	V
191	890.8948	1067.1525	21.9867	V
192	896.9183	1076.0066	21.8631	T
193	890.6124	1069.4654	21.6738	T
194	889.9077	1075.9925	21.9215	BZ
195	883.2794	1077.9648	21.9938	P
196	883.5221	1078.2573	21.9782	V
197	877.6875	1075.662	22.0005	V
198	882.8637	1079.0692	22.005	MZ
199	884.3171	1075.6868	21.9715	T
200	875.0661	1067.0214	21.8081	V
201	875.8004	1065.9711	21.8229	V
202	865.6531	1050.9004	21.8084	V

203	859.1859	1060.3995	21.8076	V
204	836.6131	1050.7238	21.8174	V
205	859.0122	1041.1528	21.8217	V
206	835.8506	1049.6743	21.8173	V
207	858.1438	1040.4539	21.8111	V
208	854.5206	1041.5635	21.8212	V
209	836.7108	1048.2138	21.8428	V
210	830.9907	1049.6631	21.7855	PI
211	845.2276	1044.8106	21.763	PI
212	827.3837	1055.708	21.9975	MZ
213	827.8834	1054.8093	21.9821	V
214	836.6279	1051.5946	21.7311	T
215	833.39	1056.7644	21.8671	P
216	849.9659	1057.4846	21.6606	T
217	843.2981	1055.2655	21.6806	T
218	853.3397	1065.1676	21.8591	T
219	856.1905	1062.7607	21.7641	T
220	872.6036	1072.7912	21.9803	T
221	879.9826	1070.5336	21.8669	T
222	862.3582	1038.5128	21.7818	PI
223	869.5156	1035.516	21.8164	PI
224	863.5747	1044.0184	21.579	T
225	871.727	1039.4872	21.5864	T
226	872.9567	1040.0418	21.9502	V
227	873.031	1037.4202	21.9464	V
228	874.131	1039.6922	21.9651	MZ
229	875.1614	1043.8335	21.5561	P
230	876.3593	1044.9737	21.7737	V
231	883.9787	1056.5217	21.996	V
232	882.8755	1057.4323	21.8285	T
233	875.3835	1061.0613	21.6636	T
234	888.4578	1064.2108	21.8296	T
235	886.2924	1068.7789	21.6953	T
236	868.2112	1043.5171	21.6263	T
237	894.4264	1094.4425	22.0284	V
238	906.09	1089.1667	21.9854	P
239	897.4728	1094.2163	21.9201	T
240	904.1541	1090.5919	21.8723	T
241	904.9794	1110.3041	22.0109	V
242	915.5261	1103.5363	20.3439	P
243	906.6825	1109.1678	22.0022	T

244	912.7625	1106.0923	21.9213	T
245	911.3202	1101.6389	22.1577	SRD
246	912.2899	1103.1034	22.1524	SRD
247	913.0845	1100.4604	22.1757	SRD
248	913.1549	1124.4711	22.073	MZ
249	932.8287	1144.6476	22.0297	E6
250	932.8287	1144.6476	22.0608	
251	913.1682	1124.4734	22.0898	MZ
252	924.3391	1116.5566	22.0584	V
253	914.333	1124.3315	22.0597	V
254	922.8759	1120.4679	21.9827	T
255	914.0508	1125.0172	22.0832	V
256	920.7859	1128.0528	22.0913	T
257	914.9516	1131.0139	21.9832	T
258	910.4918	1130.2914	22.0404	MZ
259	915.0319	1131.0064	21.9835	T
260	911.4232	1130.9763	22.0154	V
261	910.2448	1131.5468	22.023	V
262	906.2931	1129.5771	22.0109	P
263	897.9577	1136.2827	22.0057	P
264	899.25	1136.6337	22.0158	V
265	906.8193	1129.9948	22.0126	V
266	905.8785	1131.209	21.8724	T
267	903.9493	1135.7125	21.88	T
268	896.4541	1136.7741	22.025	MZ
269	894.3969	1124.6967	22.0092	V
270	895.3105	1135.8216	22.0074	V
271	893.492	1125.9363	22.0099	T
272	894.5776	1136.2048	22.01	V
273	931.3232	1126.8536	22.1304	V
274	934.8416	1131.7512	22.1218	V
275	935.5816	1131.1745	22.1471	MZ
276	936.6612	1135.133	21.9736	P
277	937.582	1135.6322	22.1603	P
278	937.387	1135.1369	22.1247	V
279	943.7404	1140.1746	22.1121	MZ
280	943.0049	1140.9663	22.0966	V
281	929.6648	1148.7434	22.0478	P
282	945.4005	1143.9622	22.0622	P
283	931.1874	1148.4541	22.2343	AR
284	948.8857	1145.1488	22.3114	AR

285	941.9694	1145.4401	22.0345	BZ
286	932.988	1149.9432	22.0547	V
287	941.6992	1146.381	22.0686	T
288	938.4077	1150.6027	22.0318	T
289	948.8539	1144.8328	22.0437	V
290	950.5899	1157.0934	22.087	V
291	953.353	1156.3052	22.0456	T
292	950.026	1144.7979	22.0704	V
293	950.9005	1149.8346	22.1175	T
294	959.2207	1160.5317	22.1107	P
295	959.7228	1149.8748	22.0558	AR
296	967.701	1153.1058	23.0016	AR
297	966.9845	1151.5542	22.1248	V
298	975.4632	1166.9717	22.103	V
299	974.2461	1157.0596	21.9961	T
300	976.2032	1163.9022	22.0844	T
301	986.8018	1162.4558	22.1112	BZ
302	988.4871	1160.0068	21.9956	P
303	988.1999	1161.4893	22.0225	T
304	985.7525	1167.5543	22.1049	T
305	989.0813	1172.2143	22.2839	P
306	989.0393	1172.2076	22.3048	P
307	994.8586	1171.9667	22.0851	T
308	997.1167	1175.6182	22.1326	V
309	1014.9859	1170.4375	22.2185	V
310	1008.6272	1177.553	22.0578	T
311	1014.2234	1173.0551	22.0626	T
312	1023.4081	1173.9193	22.2132	P
313	1020.9164	1184.9308	22.2297	P
314	1020.8522	1175.6301	22.1222	T
315	1020.4559	1183.2834	22.1461	T
316	1021.0305	1184.916	22.2362	P
317	1021.8762	1186.6099	22.2851	MZ
318	1028.7048	1174.6366	22.2737	MZ
319	1028.7696	1175.938	22.2175	V
320	1021.9498	1185.1641	22.229	V
321	1029.7739	1178.8902	22.0787	PI
322	1027.0834	1184.5557	22.0816	PI
323	1032.7093	1183.4753	22.1945	BZ
324	1028.4525	1175.6005	22.2352	BM1
325	1028.4409	1175.5969	22.2358	BM1

326	881.8562	1130.7464	22.0832	BM2
327	882.4161	1131.1143	22.0982	MZ
328	883.6228	1131.4758	22.0724	V
329	883.7186	1130.7332	22.0744	V
330	882.8402	1130.1714	22.0719	V
331	886.2826	1121.3122	21.9686	V
332	883.4566	1127.5074	21.9834	T
333	884.8084	1123.1931	21.8615	T
334	871.3914	1125.8445	22.049	P
335	865.3648	1112.4618	22.0973	P
336	857.419	1120.0375	22.0079	V
337	860.6327	1110.3292	22.0108	V
338	857.6963	1117.8107	22.0368	T
339	859.9097	1111.9632	21.9888	T
340	838.3162	1112.6214	22.0172	P
341	848.5883	1105.3358	22.1607	V
342	838.8955	1110.9993	22.0252	T
343	842.2396	1103.9208	21.9242	T
344	815.8974	1103.4595	22.0262	P
345	826.4063	1095.7903	21.9957	P
346	818.2642	1102.4369	22.0674	T
347	822.4108	1096.034	21.9637	T
348	818.0729	1104.2636	22.0303	V
349	823.3576	1094.548	22.3025	V
350	786.5801	1092.1043	22.0403	P
351	788.0479	1079.906	22.0471	P
352	787.5053	1079.6467	22.0476	V
353	785.5117	1091.419	22.0391	V
354	784.7536	1088.4354	21.9899	T
355	786.9378	1080.7432	21.9574	T
356	784.547	1076.9758	22.0401	MZ
357	779.9662	1086.2319	21.9759	T
358	783.0542	1077.7398	22.0736	V
359	761.0566	1081.6628	22.0817	P
360	764.1212	1078.4425	22.0555	T
361	772.8624	1074.3554	22.0591	T
362	771.6305	1073.2721	21.9613	PI
363	763.6671	1076.7838	21.9686	PI
364	757.5768	1081.3619	22.1238	MZ
365	757.1488	1080.0347	22.103	V
366	784.8706	1077.2346	22.0452	BM3

367	889.8108	1127.0538	21.9938	E7
368	889.8108	1127.0538	22.0562	
369	894.7903	1137.7402	22.0491	MZ
370	893.8089	1137.0429	22.0293	V
371	892.9094	1139.1109	22.0063	V
372	881.6656	1136.8233	22.1204	P
373	892.5968	1139.7899	21.9508	P
374	889.2569	1139.866	21.8855	T
375	882.361	1137.7252	22.1862	T
376	877.2692	1147.6507	22.2805	V
377	886.0809	1156.4508	22.1154	V
378	884.3922	1155.8978	22.0288	T
379	878.8291	1152.9189	22.1022	T
380	881.9908	1166.9273	22.3263	P
381	881.1178	1168.9984	22.3323	V
382	870.8893	1163.5003	22.727	V
383	881.1025	1168.9973	22.868	V
384	871.1545	1163.3932	22.2859	V
385	880.0067	1169.939	22.8853	V
386	871.0676	1164.0939	22.731	V
387	880.4143	1171.2321	22.8867	V
388	869.7492	1166.3916	22.7608	V
389	878.2394	1176.4576	22.8117	V
390	878.245	1176.4382	22.8207	V
391	866.9711	1172.5494	22.7391	V
392	876.3066	1175.9605	22.6157	T
393	869.672	1173.9056	22.6496	T
394	876.2941	1176.8805	22.7498	PI
395	869.4687	1174.1689	22.7345	PI
396	869.8503	1162.9795	24.5413	MZ
397	869.8655	1162.9532	22.5769	MZ
398	882.0486	1169.8872	22.8409	MZ
399	890.1781	1143.7415	22.6744	AR

ANEXO II

CONTEO DE TRÁFICO

**ESTACIÓN DE CONTEO N°01:
CA. LORETO – CA. 05 DE ABRIL**



UNIVERSIDAD "CESAR VALLEJO"
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
TESISTA: CESAR CAMPOS VARGAS

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO	CA. LORETO - CA. 05 DE ABRIL			ESTACION	N°1		
SENTIDO		E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION	E-01		
UBICACIÓN	I SECTOR -PEDRO PABLO ATUSPARIAS			DIA Y FECHA	14	8	2017

HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION			SEMI TRAYLER		TRAYLER		TOTAL
		PICK UP	RURAL Combi			2 E	2 E	3 E	4 E	3S1/3S2	>= 3S3	3T2	
DIAGRA. VEH.													
14-ago	204	11	22	4	2	2	3	2	0	0	0	0	250
16-ago	375	45	20	3	0	9	5	9	0	0	0	0	466
18-ago	188	23	11	2	0	5	3	5	0	0	0	0	237
20-ago	250	30	12	2	0	6	3	6	0	0	0	0	309
IMDs	310	32	22	4	1	7	5	7	0	0	0	0	388

**ANALISIS DE LA DEMANDA VEHICULAR
CALCULO DEL IMD**

UNIDAD DE PEAJE	MOCCE	FACTOR CORRECCION-VEH. LIGEROS	0.906704543
CODIGO	P039	FACTOR CORRECCION-VEH. PESADOS	0.917786388

HORA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION			SEMI TRAYLER		TRAYLER		TOTAL
		PICK UP	RURAL Combi			2 E	2 E	3 E	4 E	3S1/3S2	>= 3S3	3T2	
DIAGRA. VEH.													
IMDa	282	30	20	4	1	7	5	7	0	0	0	0	356
Distrib. Percentual (%)	79.00%	8.00%	6.00%	1.00%	0.00%	2.00%	1.00%	2.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

ANEXO III

ENSAYOS PARA DETERMINAR LAS

PROPIEDADES FISICAS Y

MECANICAS DEL SUELO.



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

INFORME GEOTECNICO

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS

SOLICITANTE:

CESAR CAMPOS VARGAS (TESISTA)

UBICACION:

DISTRITO : JOSE L. ORTIZ

PROVINCIA: CHICLAYO

REGION : LAMBAYEQUE

LAMBAYEQUE, DICIEMBRE DEL 2016

CALLE RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



CONTENIDO

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO
- 1.2 NORMATIVIDAD
- 1.3 UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO
- 1.4 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO
- 1.5 CONDICIONES CLIMATICAS

2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

- 2.1 GEOMORFOLOGIA
- 2.2 GEOLOGIA
- 2.2 ASPECTOS GEODINAMICOS
- 2.3 SISMICIDAD

3.0 METODOLOGIA REALIZADA

- 3.1 ETAPA DE CAMPO
- 3.2 ETAPA DE LABORATORIO
 - A. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION
 - B. ANALISIS ESTRATIGRAFICO
 - C. AGRESIVIDAD DEL SUELO EN ESTUDIO
- 3.3 ETAPA DE GABINETE

4.0 ANALISIS DE COMPACTACION DEL SUELO

- 4.1 COMPACTACION DEL SUELO - PROCTOR
- 4.2 CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (CBR)

5.0 BIBLIOGRAFIA

6.0 ANEXOS

- ANEXO 1 - FOTOS**
- ANEXO 2 - ENSAYOS DE LABORATORIO**


Juan S. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO




Oscar C. Luzquinos Rodriguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 24338



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOP
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

1.0 GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente informe contiene los requerimientos técnicos solicitados por el: **TESISTA CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS** responsable de la formulación del Expediente Técnico y el Estudio de Mecánica de Suelos, se efectuó el presente informe de mecánica de suelos (EMS) que tiene por objeto investigar de manera verídica las condiciones geotécnicas del subsuelo del terreno asignado al: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**, con la finalidad de determinar el espesor de las capas que constituirán la estructura de pavimento flexible en base a la capacidad de soporte del subsuelo de control del diseño o sub-rasante y el volumen de tránsito esperado para la vida útil del proyecto.

1.2 NORMATIVIDAD

El estudio realizado está basado en el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos aprobado por Resolución Directoral N° 09-2014-MTC/14, Manual de Carreteras: Ensayo de Materiales para Carreteras aprobado por Resolución Directoral N° 028-2001-MTC/15.17 y Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2014), aprobado por Resolución Directoral N° 028-2014-MTC/14; Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito y bajo las Normas Técnicas de la (A.S.T.M) - (AASHTO).

1.3 UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO

Las calles materia del presente estudio políticamente se ubican en el Distrito José Leonardo Ortiz, Provincia Chiclayo, Región Lambayeque.

La superficie o plataforma de herradura de las calles en estudio: 5 de abril, José Olaya, Pasaje Barreto y Fanny Abanto en la actualidad se encuentran libre de toda pavimentación como Terreno Natural, encalaminado, contaminado producto de las variables ambientales, y constante tráfico vehicular conformado en su totalidad por material arcilloso que cuando se humedecen en temporada de lluvias de estación se vuelve intransitable lo que provoca la frustración de la población al no poder continuar su recorrido hacia calles adyacentes del Distrito y/o viceversa, objeto por el cual se han realizado los estudios necesarios, con la finalidad de materializar el proyecto: **PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**; siendo necesario cortar, eliminar y reemplazar por un material granular tipo afirmado que brinde seguridad y duración, con la finalidad de contar con una vía de acceso más rápida de la que existe actualmente.

A lo largo de todo el tramo existen en su mayoría construcciones de material rustico en 60% y en un 40% de material noble, las cuales cuentan con todos los servicios básicos: Agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.


Juan E. Coronado Ballesteros
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO


SEPROESPA DEL NORTE
CODIGO CONSUCODE N° S0285723
RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. "B" - LT. 14 - CE: 00181102
RPM. #990181443 - LAMBAYEQUE
1985 - 2014


Oscar G. Luzquinos Rodriguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31138



SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

1.5 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

El acceso al área investigada no presenta problemas, es viable siguiendo el Distrito José Leonardo Ortiz, se llega a las calles de la UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA materia del presente estudio. Contándose con movilidad local como taxis, moto-taxis y/o unidad vehicular más frecuente.

1.6 CONDICIONES CLIMATICAS

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de la zona se puede clasificar como DESÉRTICO SUBTROPICAL Árido, influenciado directamente por la corriente fría marina de HUMBOLT, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

La temperatura en verano fluctúa Según datos entre 25.59 °C (Dic) y 28.27° C (Feb), siendo la temperatura máxima anual de 28.27 °C. (Cuadro T- MAX y Lámina T-MAX, considerando la influencia de las demás estaciones); la temperatura mínima anual de 15.37°C, en el mes de Setiembre (Cuadro T-MIN y Lámina T-MIN, con la influencia de las demás estaciones) y con una temperatura media anual de 21°C (Cuadro T-MED).


Juan B. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO




Oscar C. Luzquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31330



2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 GEOMORFOLOGIA

Las principales unidades geomorfológicas: Amplia zona costera, donde destacan extensas pampas aluviales y las dunas próximas al litoral.

2.2 GEOLOGIA

La conformación estratigráfica de toda el área en estudio y en general todo el valle Chancay están apoyados sobre un depósito de suelos finos de origen **SEDIMENTARIO, HETEROGENEO** de unidades geológicas: Era **CENOZOICA**, Sistema: **CUATERNARIO**, Serie: **RECIENTE**.

2.3 ASPECTOS GEODINAMICOS

De la inspección realizada en áreas adyacentes a la zona de estudio se desprende que no existe acción geodinámica alguna que ponga en riesgo su estabilidad.

La superficie del terreno seleccionado se encuentra estable y no presenta problemas geo-dinámicos de inestabilidad. Sin embargo, en los meses de precipitaciones pluviales se producen aniegos en su superficie imposibilitando la funcionabilidad vehicular hacia el centro del Distrito y alrededores. Recomendándose, contar con sistema de drenaje eficiente en todo el tramo para un buen funcionamiento de la obra vial.

No se han observado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra en sí.

2.4 SISMICIDAD

De acuerdo a la Información Sismológica en la Región Lambayeque, se han producido sismos de intensidades promedio VII-VIII, según la Escala de MM. Por otra parte el Distrito José Leonardo Ortiz, donde se ubica el tramo en estudio se encuentra ubicado dentro de la **ZONA 4** del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú con suelos clasificados como flexibles del tipo S_3 de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sísmico Resistente.

Las Fuerzas Sísmicas Horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

Dónde:

S es el factor de amplificación del suelo con un valor de $S=1.1$, para un periodo de vibración de $T_p(s)=1.0$; $U=1.0$ y Z es el factor de zona con un valor de $Z=0.45g$.

Juan B. Coronado Ballesteros
RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. 59 - LT. 14 - CEN. 14
RPM. #990181743 - LAMBAYEQUE
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO

Oscar P. Lozaquinos Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31338



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

3.0 METODOLOGIA REALIZADAS

3.1 ETAPA DE CAMPO

Los trabajos de campo llevados a cabo por el personal responsable del laboratorio “SEPROESPA DEL NORTE”.

Con el objeto de ubicar los puntos de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento verídico de las calles estratégicas de factibilidad del estudio: **PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**; determinándose la ejecución de (03) calicatas a cielo abierto según la Norma Técnica **ASTM D420-69**; distribuidas convenientemente de acuerdo a la extensión total del trazo proyectado, denominadas como:

CALICATA	CALLE/PASAJE
C - 1	PASAJE FANNY ABANTO
C - 2	CA. JOSE OLAYA Y PSJ. BARRETO
C - 3	CA. 5 DE ABRIL


Hasta la profundidad máxima investigada de 1.50m a partir de la cota de terreno de tal manera que cubran estratégicamente toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

Nivel freático: Cabe precisar se ha ubicado la existencia de la napa freática donde se realizaron las calicatas C1-PSJE. FANNY ABANTO Y C2-CA. JOSE OLAYA Y PASAJE BARRETO, a la profundidad de 1.10m. promedio, a partir de la cota natural del tramo proyectado.

Concordantemente a esta fase se han recolectado muestras representativas debidamente identificadas y acondicionadas para ser remitidas al laboratorio (**SEPROESPA DEL NORTE**) en su mayoría alteradas del tipo **Mab**, por cada estrato idéntico – uniforme de dichas calicatas en cantidades suficientes, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio para sus ensayos de propiedades físicas: Granulometría, Límites de Atterberg, Contenido de Sales, Contenido de Humedad Natural, Clasificación de Suelo (SUCS), Proctor Modificado y CBR. (Razón Soporte California), con la finalidad de recomendar los espesores del material granular tipo afirmado a usar.


Juan B. Coronado EST. 11416
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO


RIVADENEYRA CDRA. 06 MZ. "B" LT. 14 - CEL. 950780148
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE


C. Luzquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 3133



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

3.2 ETAPA DE LABORATORIO

Con las muestras extraídas de las (03) excavaciones efectuadas en el trabajo de campo, se obtuvieron en el Laboratorio los parámetros que nos permita deducir las condiciones del proyecto, tales como:

ENSAYOS ESTANDARD

- Análisis granulométrico ASTM – D422
- Límite Líquido ASTM – D4318
- Límite Plástico ASTM – D4318
- Contenido de Humedad ASTM – D2216
- Clasificación Unificada de Suelos (**SUCS**)..... ASTM– D2487-69

ENSAYOS ESPECIALES

- Corte Directo ASTM–D3080-72
- Proctor Modificado ASTM – D1557
- California Bearing Ratio (CBR) AASHTO T 193
- Sales Solubles Totales ASTM – D1889

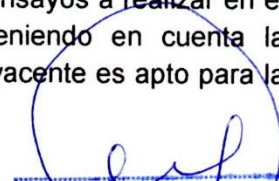
A. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION

La identificación y clasificación del suelo en estudio, se realizó de acuerdo a lo especificado en la norma **ASTM – 2487-69**, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos **SUCS.**, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de **ATTERBERG** (Límite Líquido, límite plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo con predominio en gran extensión de depósitos aluviales compuestos por material fino del tipo **SUCS: (CL)** Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas; considerados como suelos que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o saturamiento producto del factor climático y/o filtraciones de aguas subterráneas presentes en los trazos de las calicatas **C1-PSJE FANNY ABANTO Y C2-CA. JOSE OLAYA Y PSJE BARRETO**, volviéndolos incapaces de soportar las cargas de rodadura vehicular.

La identificación nos ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el Laboratorio, para el tipo de suelo hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada, de determinar si el suelo subyacente es apto para la construcción correspondiente.


Juan B. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO




Oscar C. Luzquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31500

CALLE RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



B. ANALISIS ESTRATIGRAFICO

En base al trabajo de campo en el área de estudio y resultados de los ensayos de Laboratorio, se han elaborado (03) perfiles estratigráficos correspondientes al área de influencia donde se proyecta la estructura civil: **PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**, que se detalla a continuación, para su mejor apreciación.

CALICATA C - 1

PASAJE FANNY ABANTO

Profundidad 0.00 – 0.20 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.20 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema **SUCS** como “**CL**”, Arcillas inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, de color marrón oscuro, con una humedad natural de 17.20% y un contenido de sales de 0.09%. Presenta una densidad seca de 1.80gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 14.24% del Proctor Modificado y un CBR. al 100% de 7.8% y al 95% de 4.8%. El nivel freático se ubicó a 1.00m.

Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 7 - 6 (0).

CALICATA C – 2

CALLE JOSE OLAYA Y PSJ. BARRETO

Profundidad 0.00 – 0.20 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.20 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema **SUCS** como “**CL**”, Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, de color marrón, con una humedad natural de 15.33% y un contenido de sales de 0.07%. Presenta una densidad seca de 1.78gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 15.85% del Proctor Modificado y un CBR. al 100% de 7.2% y al 95% de 4.38%. El nivel freático se ubicó a 1.10m.

Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 7 - 6 (0).

CALICATA C – 3

CALLE 5 DE ABRIL

Profundidad 0.00 – 0.20 m. Material de relleno no calificado.

Estrato 1

Profundidad 0.20 – 1.50 m.

Estrato identificado en el sistema **SUCS** como “**CL**”, Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, de color marrón claro, con una humedad natural de 18.21% y un contenido de sales de 0.10%. Presenta una densidad seca de 1.82gr/cm³, un contenido de humedad óptima de 18.24% del Proctor Modificado y un CBR. al 100% de 8.0% y al 95% de 4.9%. El nivel freático no se ubicó.

Identificado en el Sistema AASHTO, como A – 7 - 6 (9).

Juan B. Corchado
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO
RPM N° 99018143 - LAMBAYEQUE



Luquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31334



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

C. AGRESION AL SUELO DE CIMENTACION

Se ha determinado el contenido de sales solubles totales de todas las muestras representativas tipo **Mab**, de las (03) calicatas practicadas de acuerdo a la extensión del tramo proyectado: **PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA.**

Según los resultados del análisis químico de sales solubles totales indican, que el suelo en estudio se encuentra dentro del rango **(DESPRECIABLE)** concentración, por lo que de acuerdo a las recomendaciones de la (ACI) se sugiere el uso de cemento tipo "I" a nivel de cimentación de estructuras de concreto y obras de drenaje conformantes para el buen desempeño del proyecto.

3.3 ETAPA DE GABINETE

Culminada la fase de campo dichas muestras tomadas in situ fueron procesadas respectivamente obteniéndose los resultados que nos permite investigar las características geo-mecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados (los que se presentan en anexos) y luego de la evaluación llevar a cabo la clasificación en la que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia como se muestra en el presente informe técnico.


Juan B. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO




Oscar C. Lozquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 91374



4.0 ANALISIS DE COMPACTACION DEL SUELO EN ESTUDIO

4.1 COMPACTACION DEL SUELO

Es importante que la compactación de los materiales se realice de acuerdo a las normas y procedimientos técnicos establecidos en el RNC y caminos. Por ello, la densidad – humedad especificada en el ensayo del Proctor Modificado son la garantía para evitar la depresión por consolidación de los materiales de sub-base y de sub-rasante.

El control de compactación que se exigirá en el terreno natural será el de 95% y del 98% para base y sub-base, como mínimo del obtenido por el método **ASTM D-1557**

Se eliminarán fragmentos o piedras mayores de 2” con el fin de lograr una óptima compactación del afirmado.

4.2 CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (CBR)

Se ha efectuado el ensayo de CBR de la sub-rasante, con el objeto de definir su CBR. (Razón Soporte California) de diseño de pistas, pavimentos y otros elementos.

Para el cálculo del CBR se tomaron muestras representativas disturbadas del tipo **Mab** para ensayos de propiedades mecánicas del suelo existente en las (03) calicatas en estudio que cubren razonablemente la extensión total del tramo en estudio.

El CBR obtenido de la sub-rasante del tramo estudiado, presentan características heterogéneas del tipo **SUCS: (CL)** Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas, consideradas como suelos de pobre a regular calidad geotécnica como Sub-rasante.

CARACTERISTICIAS FISICAS Y DE RESISTENCIA DEL SUELO

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	C.B.R. (95%)	ANALISIS GRANULOMETRICO		LIMITES ATTERBERG			CLASIFICACION	
				Pasa 40	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
				C - 1	M-1	0.20 – 1.50	4.8%	99.09	95.50	41.17
C - 2	M-1	0.20 – 1.50	4.38%	98.18	84.26	44.67	22.28	22.39	CL	A - 7 - 6 (0)
C - 3	M-1	0.20 – 1.50	4.9%	70.99	53.79	46.71	25.51	21.20	CL	A - 7 - 6 (9)

DONDE :

- LL : Límite Líquido
- LP : Límite Plástico
- IP : Índice Plástico
- CBR : Razón Soporte California (%)

Juan B. Coronado B.
Juan B. Coronado B.
TEC DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CALIF. PLUS
JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luquinos Rodríguez
Oscar C. Luquinos Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 91128



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


De acuerdo a la información de campo In Situ y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. El tramo de influencia destinado al: **PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**, políticamente se encuentra ubicado en el Distrito José Leonardo Ortiz, Provincia Chiclayo, Región Lambayeque.
2. La exploración de la plataforma de rodadura, presenta en su superficie una capa superficial compuesta por material de relleno no calificado con espesor promedio de 0.20m., luego como Terreno Natural, depósitos Sedimentarios del **SISTEMA: CUATERNARIO, SERIE: RECIENTE** con predominio en gran extensión de depósitos aluviales compuestos por material fino heterogéneo del tipo **SUCS: (CL)** Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia media y características cohesivas; considerados como suelos que se vuelven vulnerables ante un evento sísmico y/o saturamiento producto del factor climático y/o filtraciones de aguas subterráneas tornándolos incapaces de soportar las cargas de rodadura vehicular, exploradas hasta la profundidad máxima de 1.50m. (Ver hojas anexas de perfiles estratigráficos).
3. De acuerdo con la nueva Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismo-resistente y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo-resistentes, los siguientes parámetros:

Factor	Valor	Observaciones
Factor de zona (Z)	0.45	El Distrito José Leonardo
Factor de uso (U)	1.0	Ortiz, pertenece a la
Factor de suelo (S)	1.1	zona 4 del mapa de
Período de vibración del suelo (Tp)	1.0	zonificación del Perú suelos clasificados como flexibles tipo S ₃


Juan B. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO




Oscar C. Luzquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31938

CALLE RIVADENEYRA CDRA. 06 MZ. "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

4. Para la construcción de veredas. Se recomienda cortar 25cm. de material existente y reemplazarlo por 25cm. de material granular, quedando distribuido de la siguiente manera:

Material	Espesor
Arenilla	10cm.
Afirmado	15cm.

- Dejando a criterio del tesista el uso de otros espesores.

5. El Proctor Modificado ASTM D-1557, obtenido de la sub-rasante de las (03) calicatas ensayadas a lo largo del tramo donde se proyecta el: **PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**, presentan una densidad seca y un grado de humedad (%) promedio de:

CALICATAS	PROCTOR MODIFICADO		CBR	
	Max.Dens. (gr/cm ³)	% Humedad	100%	95%
C - 1	1.80	14.24	7.8%	4.8%
C - 2	1.78	15.85	7.2%	4.38%
C - 3	1.82	18.24	8.0%	4.9%
PROMEDIO	1.80	16.11	7.7%	4.7%

6. Al momento de la conformación de la Base, esta deberá ser compactada enérgicamente, hasta obtener el 98% como mínimo de compactación, comparada de su curva densidad-humedad, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas ASTM D-1557.
7. Preferentemente los materiales a utilizarse como capa de base deberán ser provenientes de canteras que cumplan los requisitos que requiere la ejecución de la obra establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC.
8. Al momento de aperturar las excavaciones para la construcción de estructuras de mayores profundidades, se debe tener en cuenta que el material esta propenso a deslizamientos de tierra a medida que se profundice por su pérdida de humedad natural y/o incremento de ella producto del factor climático y/o variación de las aguas freáticas superficiales, por lo que se sugiere hacer las excavaciones en forma de talud con protección (encofrado) para así evitar pérdidas humanas o causar daños a los trabajadores.


Juan B. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO




Oscar C. Luquinos Rodriguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 21339

CALLE RIVADENEYRA CDRA. DE MZ. "B" 14 - CEL. 990181143
RPM. #990181143 - LA BAYONA



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

9. De acuerdo al ensayo del análisis químico de sales solubles totales efectuado a las muestras alteradas tomadas de las (03) calicatas ensayadas en sitios representativos del tramo en estudio, indican de acuerdo a la Norma (ACI) el uso de cemento apropiado tipo “I” a nivel de cimentación de elementos de concreto y/o obras de drenaje superficial o sub-drenaje conformantes para el buen desempeño del proyecto.
10. **Nivel freático:** Al momento del trabajo de exploración In situ de las calicatas estudiadas **C1-PASAJE FANNY ABANTO Y C2-CALLE JOSE OLAYA Y PASAJE BARRETO**, se encontró la presencia de aguas subterráneas a la profundidad investigada de 1.10m., a partir de la cota de terreno natural.
11. Se recomienda colocar un sistema de drenaje eficiente para todo el tramo de estudio, con finalidad de discurrir las aguas provenientes del factor climático y otros eventos extraordinarios.
12. Para la elaboración del presente informe, se contó con las muestras tomadas directamente por el responsable del Laboratorio “SEPROESPA DEL NORTE”.
13. El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno en proyección para el: **PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**, de acorde a lo solicitado por el (Tesisista) **CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS**.

6.0 BIBLIOGRAFIA

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Mecánica de Suelos y Cimentación, Crespo Villalaz.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles.
- Norma E – 030, Diseño Sismo-resistente.
- Norma Técnica de Edificación E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones Jorge Alva Hurtado.
- Normas Peruanas de Estructuras, (ACI).
- Geología - Fuente: INGEMMET.
- Principios de Ingeniería de Cimentaciones, BRAJA M. DIAS (California State University, Sacramento)


Juan B. Corchado Bancos
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO




Oscar C. Luzquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31388

CALLE RIVADENEYRA CDRA. 06 MZ. 10 - LT. 14 - CEL. 990181143 -
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

ANEXO 1
FOTOS

CALLE RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

VISTA FOTOGRÁFICA DE LA CALICATA ENSAYADA C-1
ATUSPARIA – JOSE LEONARDO ORTIZ



Juan B. Coronado Dances
Juan B. Coronado Dances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquinos Rodriguez
Oscar C. Luzquinos Rodriguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31388

CALLE RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALICATA ENSAYADA C-2
ATUSPARIA – JOSE LEONARDO ORTIZ



Juan B. Coronado Bancos
Juan B. Coronado Bancos
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO



Oscar G. Luzquinos Rodriguez
Oscar G. Luzquinos Rodriguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 51838

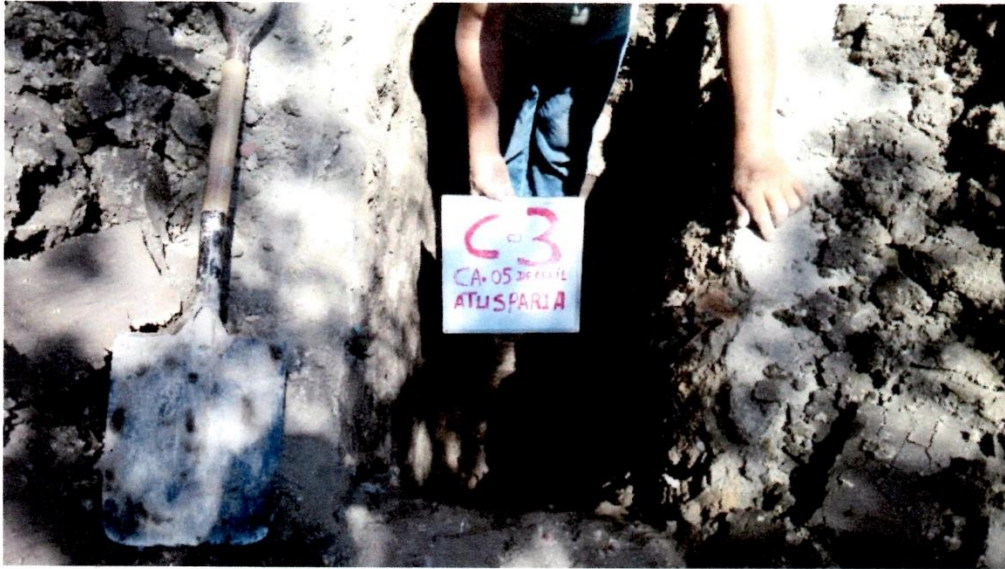
CALLE RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALICATA ENSAYADA C-3
ATUSPARIA – JOSE LEONARDO ORTIZ



Juan B. Coronado Bances
Juan B. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquiños Rodríguez
Oscar C. Luzquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31339

CALLE RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00075311

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 002168-2013/DSD - INDECOPI de fecha 18 de Febrero de 2013, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación SEPROESPA DEL NORTE y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo adjunto

Distingue : Asfaltado, explotación de canteras, pavimentación de carreteras

Clase : 37 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0512312-2012

Titular : CORONADO BANCES JUAN BAUTISTA

País : Perú

Vigencia : 18 de Febrero de 2023

Tomo : 377

Folio : 111

PATRICIA GAMBOA VILELA
Directora
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
RESOLUCION N° 002168 – 2013/DSD – INDECOPI
CODIGO CONSUCODE N° S0285723

ANEXO 2

ENSAYOS DE LABORATORIO

CALLE RIVADENEYRA CDRA.06 MZ. "B" – LT. 14 – CEL. 990181143 –
RPM. #990181143 - LAMBAYEQUE



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CA. RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096

SOLICITANTE : **CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)**
 PROYECTO : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**
 UBICACION : **DIST. JOSE LEONARDO ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE**
 CALICATA : **C1 - PASAJE FANNY ABANTO**
 FECHA : **30/12/2016**

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.20	RELLENO		Material de relleno no calificado.	
	1.10	M-1	CL	Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón oscuro. - Limite Liquido = 41.17% - Indice de Plasticidad = 18.99% Humedad Natural: 17.20% % Sales: 0.09% Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 14.24% CBR. 100% : 7.8%	Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación se ubico la existencia del nivel freático a 1.10m.
	1.50				

Juan B. Coronado Bances
 TEC DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquiños Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 31288



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CA. RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 002168 -2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096**

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 26/12/2016

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C1 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	318
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	60.96
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	55.26
3.- PESO DEL AGUA	5.70
4.- PESO RECIPIENTE	22.12
5.- PESO SUELO SECO	33.14
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	17.20%

DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C1 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	264
(1) PESO DEL TARRO	22.14
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	45.80
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.16
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.02
(5) PESO AGUA (2 - 3)	23.64
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.09%

Juan B. Coronado Bances
Juan B. Coronado Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Cesar E. Luzquiños Rodríguez
Cesar E. Luzquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 31138



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
SUELOS Y PAVIMENTOS**

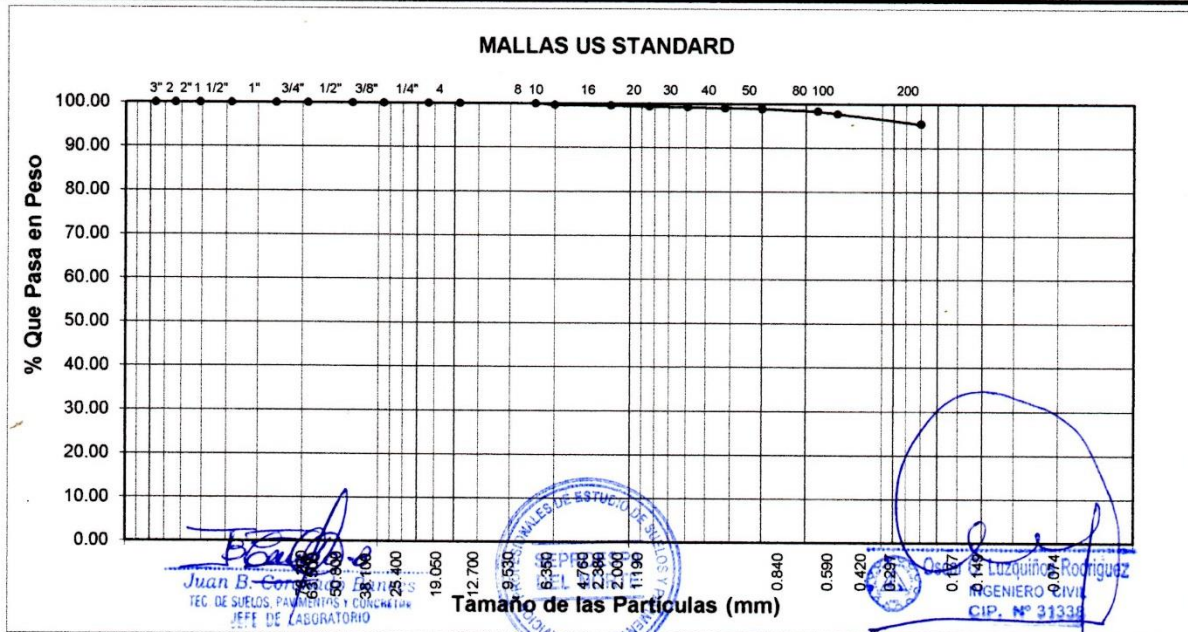
RIVADENEYRA CDRA 06 MZ"B" LOT. 14 - CEL.990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 002168 - 2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10401631096**

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
 PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
 UBICACIÓN : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
 FECHA : 26/12/2016

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.05						L.L. : 41.17
1/2"	12.70						L.P. : 22.18
3/8"	9.53						I.P. : 18.99
1/4"	6.35						CLASIFICACION
N° 04	4.76						AASHTO : A - 7 - 6 (0)
N° 08	2.38	---	---	---	100.00		
N° 10	2.00	0.56	0.28	0.28	99.72		
N° 16	1.19	---	---	0.28	99.72		OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	0.65	0.33	0.61	99.40		
N° 30	0.59	---	---	0.61	99.40		PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50 m.
N° 40	0.42	0.61	0.31	0.91	99.09		
N° 50	0.30	0.34	0.17	1.08	98.92		
N° 80	0.18	---	---	1.08	98.92		
N° 100	0.15	2.16	1.08	2.16	97.84		
N° 200	0.07	4.68	2.34	4.50	95.50		
<N° 200		191.00	95.50	100.00	0.00		
Peso Inicial		200.00					





LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
 PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
 UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
 FECHA : 26/12/2016

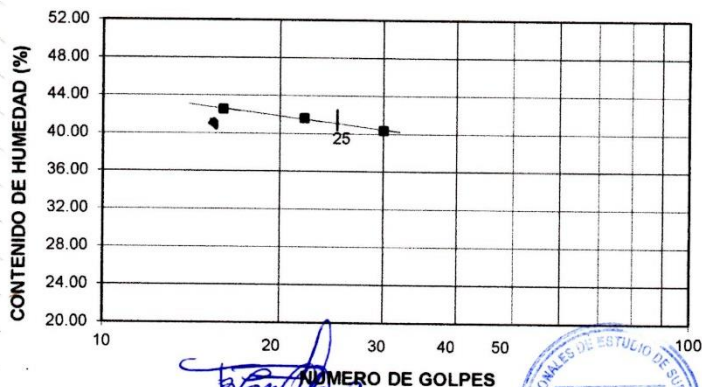
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	16	22	30	---	---	---
1. Recipiente N°	317	128	502	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	30.67	29.68	30.33	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	25.16	24.85	25.16	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	12.30	13.11	12.43	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.51	4.83	5.17	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.86	11.74	12.73	---	---	---
7. Humedad (%)	42.85	41.14	40.61	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	C1 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	122	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	36.97	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	33.18	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	16.09	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.79	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	17.09	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	22.18	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



Juan B. Corchado Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y GEOTECNIA
 JEFE DE LABORATORIO



MUESTRA		
	C1 - M1	
L.L.	41.17	
L.P.	22.18	
I.P.	18.99	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C1 - M1	CL	A - 7 - 6 (0)

Oscar C. Luzquiños Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 37332



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

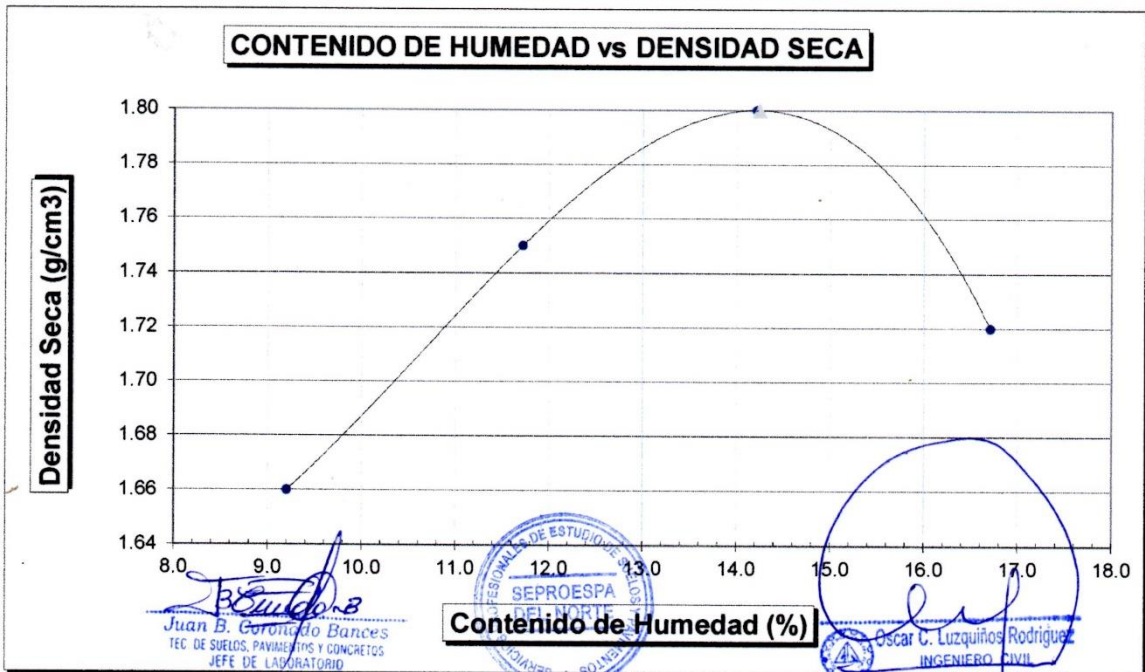
**RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096**

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA : C1 - PASAJE FANNY ABANTO
FECHA : 26/12/2016

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6973	6871
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4223	4121
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.060	2.010
- Recipiente N°		129	129	317	218
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.57	59.90	65.12	65.43
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.25	55.89	59.83	59.07
- Tara	(g)	22.16	21.68	22.61	21.00
- Peso de Agua	(g)	3.32	4.01	5.29	6.36
- Peso de Suelo Seco	(g)	36.09	34.21	37.22	38.07
- Contenido de agua	(%)	9.20	11.72	14.21	16.71
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 14.24 %





ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CLASIFICACION : C1 - PASAJE FANNY ABANTO
FECHA : 30/12/2016

C.B.R.

MOLDE N°	9		10		11	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,384	10,459	10,229	10,330	10,028	10,223
PESO DEL MOLDE (g)	5,978	5,978	5,954	5,954	5,961	5,961
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4406	4481	4275	4376	4067	4262
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.06	2.09	1.99	2.04	1.90	1.99
CAPSULA N°	044	337	348	303	102	317
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	80.47	85.08	82.36	80.51	80.16	82.74
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	74.23	77.24	75.11	72.24	74.84	71.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.24	7.84	7.25	8.27	5.32	10.79
PESO DE CAPSULA (g)	30.39	26.80	25.58	22.68	37.69	15.54
PESO DE SUELO SECO (g)	43.84	50.44	49.53	49.56	37.15	56.41
HUMEDAD (%)	14.23%	15.54%	14.64%	16.69%	14.32%	19.13%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
26-Dic	9.20 a.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
27-Dic	9.20 a.m.	0 hrs	0.135	0.135	0.116	0.270	0.270	0.232	0.360	0.360	0.310
28-Dic	9.20 a.m.	0 hrs	0.240	0.240	0.206	0.348	0.348	0.299	0.488	0.488	0.420
29-Dic	9.20 a.m.	0 hrs	0.320	0.320	0.275	0.450	0.450	0.387	0.599	0.599	0.515
30-Dic	9.20 a.m.	0 hrs	0.430	0.430	0.370	0.560	0.560	0.482	0.730	0.730	0.628

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 9				MOLDE N° 10				MOLDE N° 11			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.10	48	16.00		2.80	33	11.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.50	99	33.00		6.20	72	24.00		3.60	42	14.00	
0.060		12.30	144	48.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.080		15.90	186	62.00		11.80	138	46.00		6.90	81	27.00	
0.100	1000	20.00	234	78.00	7.80	14.60	171	57.00	5.70	8.70	102	34.00	3.40
0.200	1500	32.60	381	127.00		23.80	279	93.00		14.10	165	55.00	
0.300		41.30	483	161.00		30.30	354	118.00		17.90	210	70.00	
0.400		47.90	561	187.00		35.10	411	137.00		21.00	246	82.00	
0.500		50.00	585	195.00		36.70	429	143.00		21.80	255	85.00	

Juan B. Coronado Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Cesar Lizarde Campos Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 31838



SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

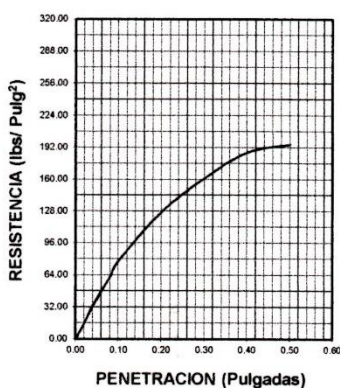
**RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096**

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA : C1 - PASAJE FANNY ABANTO
FECHA : 30/12/2016

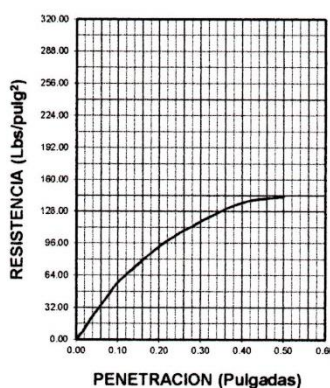
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.80
Humedad Optima (%)	14.24

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.80

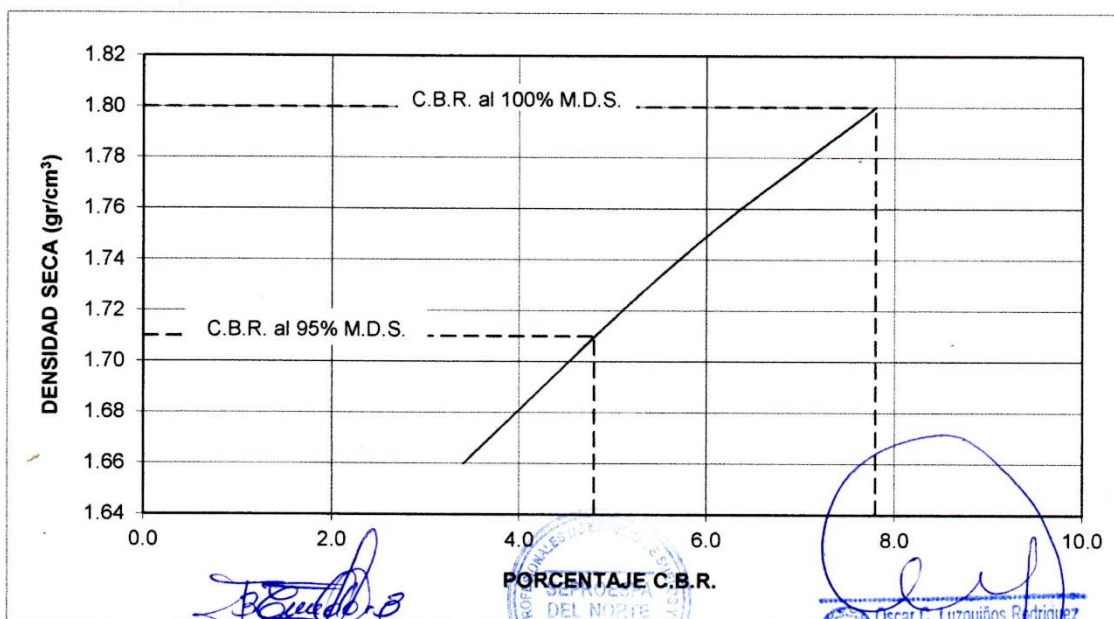
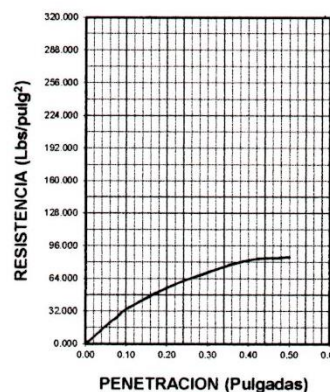
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



Juan B. Coronado Bances
Juan B. Coronado Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquiños Rodríguez
Oscar C. Luzquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 31338



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CA. RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096

SOLICITANTE : **CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)**
 PROYECTO : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**
 UBICACION : **DIST. JOSE LEONARDO ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE**
 CALICATA : **C2 - CA. JOSE OLAYA Y PASAJE BARRETO**
 FECHA : **30/12/2016**

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		Material de relleno no calificado.	
0.20					
		M-1		Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón oscuro. - Limite Liquido = 44.67% - Indice de Plasticidad = 22.39% Humedad Natural: 15.34% % Sales: 0.07% Máxima Densidad Seca : 1.78 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 15.85% CBR. 100% : 7.2%	Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación se ubico la existencia del nivel freático a 1.00m.
1.00		N.F.			
1.50					

Juan B. Coronado Bances
 Juan B. Coronado Bances
 TEC DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquiños Rodríguez
 Oscar C. Luzquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 31838



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CA. RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 002168 -2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096**

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 26/12/2016

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C2 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	301
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	63.73
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	58.07
3.- PESO DEL AGUA	5.66
4.- PESO RECIPIENTE	21.17
5.- PESO SUELO SECO	36.90
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.34%

DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C2 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	122
(1) PESO DEL TARRO	21.62
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	49.22
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.64
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.02
(5) PESO AGUA (2 - 3)	27.58
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.07%

Juan B. Coronado Bances
Juan B. Coronado Bances
 TEC DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzuriño Rodríguez
Oscar C. Luzuriño Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 21372

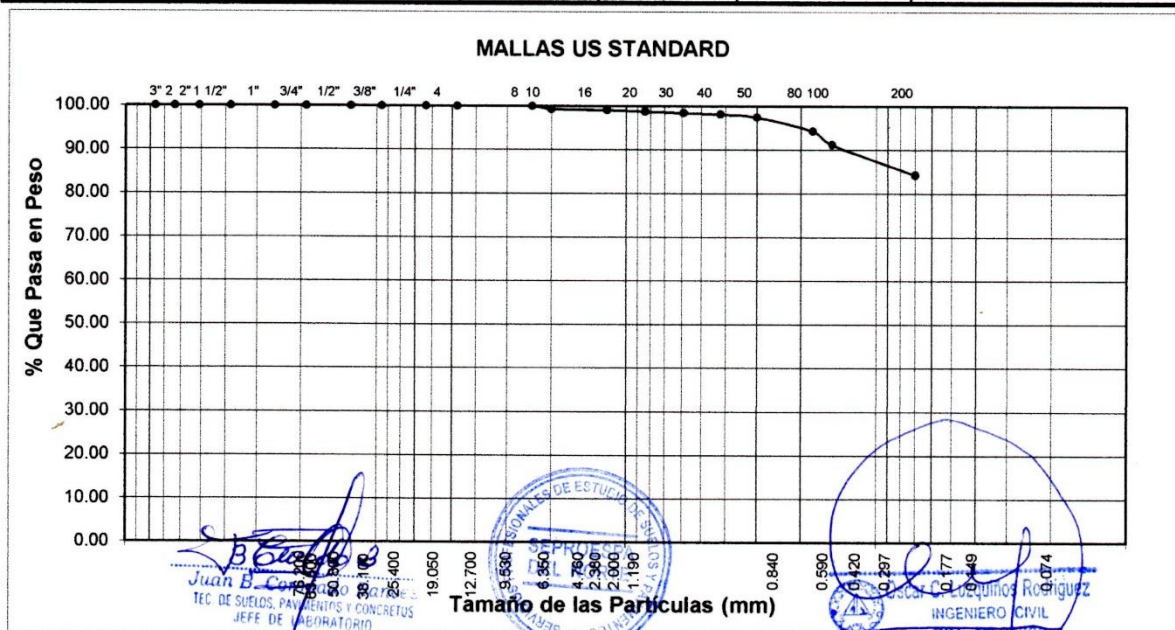


**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
SUELOS Y PAVIMENTOS**
RIVADENEYRA CDRA 06 MZ"B" LOT. 14 - CEL.990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 002168 - 2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10401631096

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
 PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
 UBICACIÓN : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
 FECHA : 26/12/2016

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						
2 1/2"	63.50						CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						L.L. : 44.67
3/4"	19.05						L.P. : 22.28
1/2"	12.70						I.P. : 22.39
3/8"	9.53						CLASIFICACION
1/4"	6.35						
N° 04	4.76						
N° 08	2.38	---	---	---	100.00		
N° 10	2.00	1.38	0.69	0.69	99.31		
N° 16	1.19	---	---	0.69	99.31		OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	1.04	0.52	1.21	98.79		
N° 30	0.59	---	---	1.21	98.79		PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50 m.
N° 40	0.42	1.22	0.61	1.82	98.18		
N° 50	0.30	1.36	0.68	2.50	97.50		
N° 80	0.18	---	---	2.50	97.50		
N° 100	0.15	12.64	6.32	8.82	91.18		
N° 200	0.07	13.85	6.93	15.75	84.26		
<N° 200		168.51	84.26	100.00	0.00		
Peso Inicial		200.00					





**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CALLE RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT 14 - CEL. 990181143 - RPM #990181143
RESOLUCION N° 002168 -2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10401631096

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
 PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
 UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
 FECHA : 26/12/2016

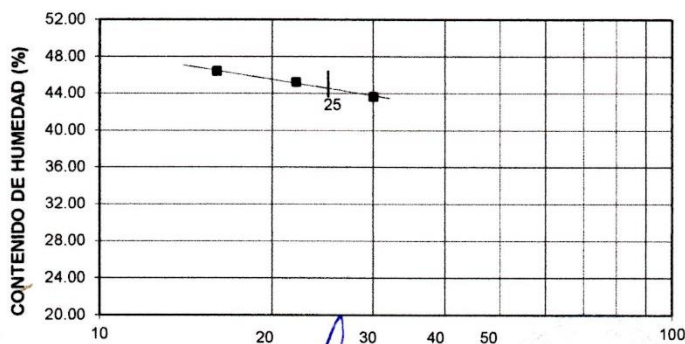
LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°		C2 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)		PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
Número de golpes		16	22	30	---	---	---
1. Recipiente N°		316	402	128	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)		30.90	27.23	30.31	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)		25.15	22.62	25.85	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)		12.90	12.23	15.73	---	---	---
5. Peso del agua (gr)		5.75	4.61	4.46	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)		12.25	10.39	10.12	---	---	---
7. Humedad (%)		46.94	44.37	44.07	---	---	---

LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°		C2 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)		PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°		310	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)		32.94	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)		29.30	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)		12.96	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)		3.64	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)		16.34	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)		22.28	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



Juan B. Compañero Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MCMMS
 JEFE DE LABORATORIO



MUESTRA		
	C2 - M1	
L.L.	44.67	
L.P.	22.28	
I.P.	22.39	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C2 - M1	CL	A - 7 - 6 (0)

Oscar C. Luzquinos Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 34358



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
LICITACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
ALICATA : C2 - CALLE JOSE OLAYA Y PSJ. BARRETO
FECHA : 30/12/2016

C.B.R.

MOLDE N°	1B		2		3A	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,356	10,431	10,266	10,367	10,039	10,234
PESO DEL MOLDE (g)	5,937	5,937	5,980	5,980	5,965	5,965
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4419	4494	4286	4387	4074	4269
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	1.99
CAPSULA N°	128	317	504	318	314	303
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	80.82	81.42	80.11	80.47	82.56	80.60
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	73.91	72.81	72.10	71.44	76.68	68.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.91	8.61	8.01	9.03	5.88	11.65
PESO DE CAPSULA (g)	30.31	22.61	22.81	22.12	39.77	12.78
PESO DE SUELO SECO (g)	43.60	50.20	49.29	49.32	36.91	56.17
HUMEDAD (%)	15.85%	17.15%	16.25%	18.31%	15.93%	20.74%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
26-Dic	4.30 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
27-Dic	4.30 p.m.	24 hrs	0.150	0.150	0.129	0.255	0.255	0.219	0.410	0.410	0.353
28-Dic	4.30 p.m.	48 hrs	0.235	0.235	0.202	0.380	0.380	0.327	0.560	0.560	0.482
29-Dic	4.30 p.m.	72 hrs	0.350	0.350	0.301	0.488	0.488	0.420	0.720	0.720	0.619
30-Dic	4.30 p.m.	96 hrs	0.477	0.477	0.410	0.620	0.620	0.533	0.816	0.816	0.702

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1B				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3A			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		3.60	42	14.00		2.60	30	10.00		1.50	18	6.00	
0.040		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.060		11.30	132	44.00		8.20	96	32.00		4.90	57	19.00	
0.080		14.90	174	58.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.100	1000	18.50	216	72.00	7.20	13.30	156	52.00	5.20	7.90	93	31.00	3.10
0.200	1500	30.00	351	117.00		21.80	255	85.00		13.10	153	51.00	
0.300		38.20	447	149.00		27.70	324	108.00		16.40	192	64.00	
0.400		44.40	519	173.00		32.10	375	125.00		19.00	222	74.00	
0.500		46.20	540	180.00		33.30	390	130.00		20.00	234	78.00	

Juan B. Coronado Blanc
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 31338



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

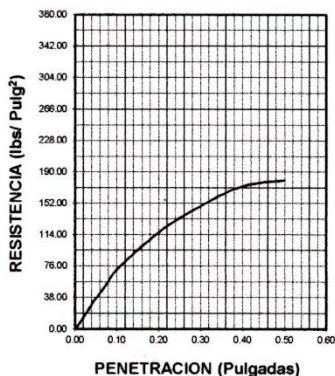
**RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096**

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
 PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
 UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
 MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
 CALICATA : C2 - CALLE JOSE OLAYA Y PSJ. BARRETO
 FECHA : 30/12/2016

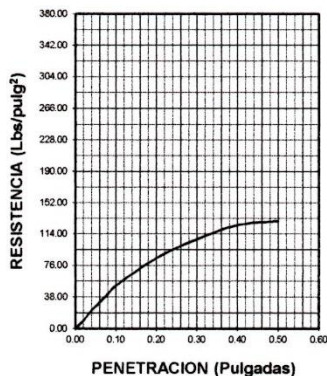
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.78
Humedad Optima (%)	15.85

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.38

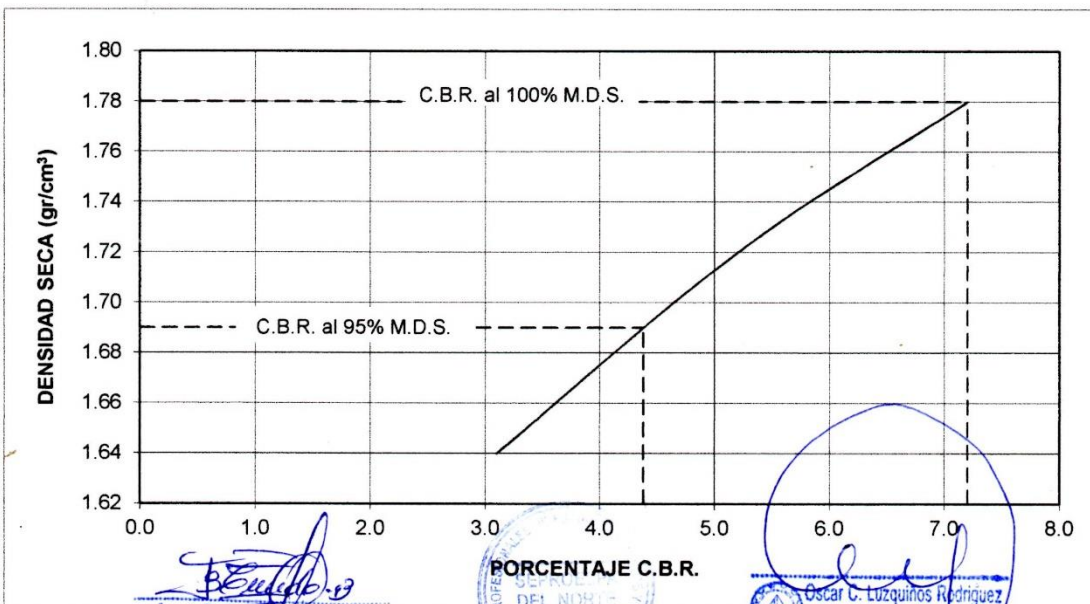
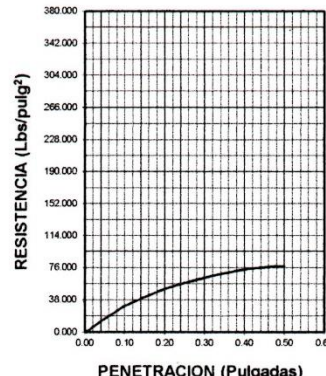
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



Juan B. Coronado Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquinos Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 21338



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CA. RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096

SOLICITANTE : **CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)**
 PROYECTO : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA**
 UBICACION : **DIST. JOSE LEONARDO ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE**
 CALICATA : **C3 - CALLE 5 DE ABRIL**
 FECHA : **30/12/2016**

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		Material de relleno no calificado.	
0.20					
		M-1		Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, consistencia media, de color marrón oscuro. - Limite Liquido = 46.71% - Indice de Plasticidad = 21.20% Humedad Natural: 18.21% % Sales: 0.10% Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm3 Opt. Contenido de Humedad : 18.24% CBR. 100% : 8.0%	Profundidad de muestra: 1.50m. En el tiempo de excavación no se ubico la existencia del nivel freático
1.50					

Juan C. Cotruado Bances
 Juan C. Cotruado Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



Uscar C. Luzquiños Rodríguez
 Uscar C. Luzquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 31338



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CA. RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 002168 -2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096**

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 26/12/2016

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C3 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	504
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	60.52
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	54.71
3.- PESO DEL AGUA	5.81
4.- PESO RECIPIENTE	22.81
5.- PESO SUELO SECO	31.90
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	18.21%

DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C3 - M1
SONDAJE	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	502
(1) PESO DEL TARRO	22.66
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	43.84
(3) PESO TARRO SECO + SAL	22.68
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.02
(5) PESO AGUA (2 - 3)	21.16
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.10%

Juan B. Coronado Bances
 Juan B. Coronado Bances
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
 JEFE DE LABORATORIO



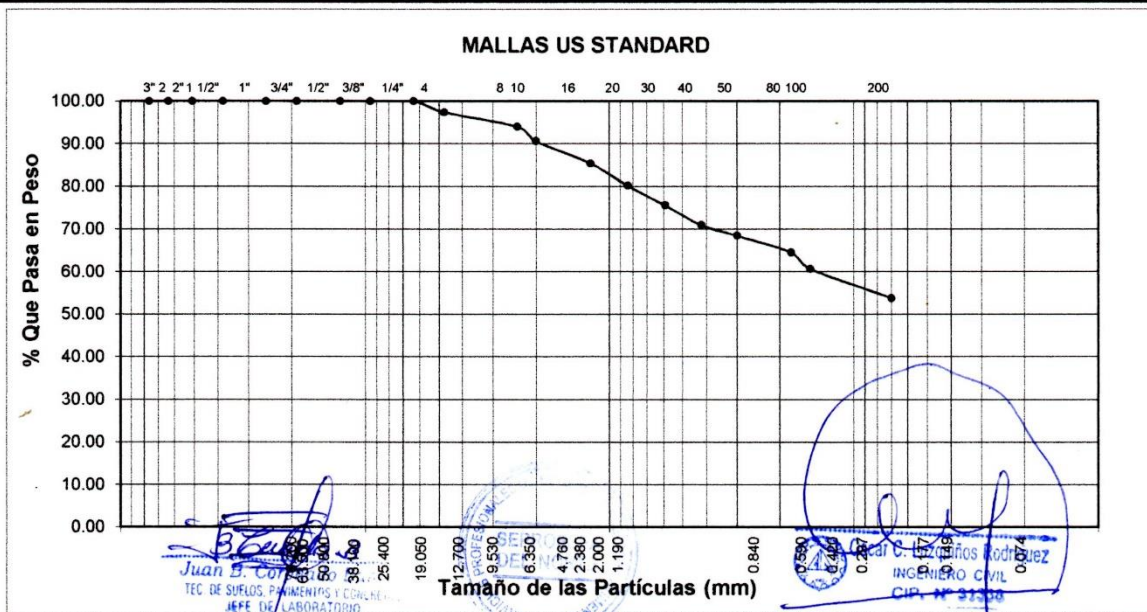
Oscar C. Luzquiños Rodríguez
 Oscar C. Luzquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 31128



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACIÓN : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 26/12/2016

Abertura Malla		CALICATA N° 3				MUESTRA N° 1	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	
3"	76.20						CL, arcillas inorgánicas con debil o mediana plasticidad.
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.05						L.L. : 46.71
1/2"	12.70						L.P. : 25.51
3/8"	9.53						I.P. : 21.20
1/4"	6.35	---	---	---	100.00		CLASIFICACION AASHTO : A - 7 - 6 (9)
N° 04	4.76	5.13	2.57	2.57	97.44		
N° 08	2.38	---	---	2.57	97.44		
N° 10	2.00	13.69	6.85	9.41	90.59		
N° 16	1.19	---	---	9.41	90.59		OBSERVACIONES:
N° 20	0.84	20.91	10.46	19.87	80.14		
N° 30	0.59	---	---	19.87	80.14		PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50 m.
N° 40	0.42	18.29	9.15	29.01	70.99		
N° 50	0.30	5.06	2.53	31.54	68.46		
N° 80	0.18	---	---	31.54	68.46		
N° 100	0.15	15.64	7.82	39.36	60.64		
N° 200	0.07	13.70	6.85	46.21	53.79		
<N° 200		107.58	53.79	100.00	0.00		
Peso Inicial		200.00					





**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
CALLE RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT 14 - CEL. 990181143 - RPM #990181143
RESOLUCION N° 002168 -2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10401631096

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
 PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
 UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
 FECHA : 26/12/2016

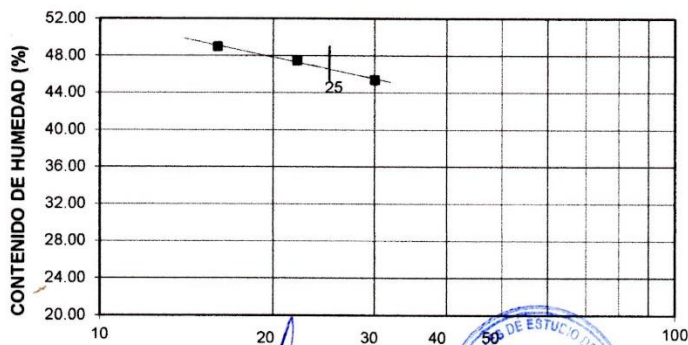
LIMITE LIQUIDO

ALICATA N° - MUESTRA N°	C3 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
Número de golpes	16	22	30	---	---	---
1. Recipiente N°	502	304	303	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	33.59	27.40	30.07	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	27.76	22.65	24.67	---	---	---
Peso de la Tara (gr)	15.86	12.65	12.78	---	---	---
4. Peso del agua (gr)	5.83	4.75	5.40	---	---	---
5. Peso del suelo seco (gr)	11.90	10.00	11.89	---	---	---
6. Humedad (%)	48.99	47.50	45.42	---	---	---

LIMITE PLASTICO

ALICATA N° - MUESTRA N°	C3 - M1			---		
PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m.			---		
1. Recipiente N°	508	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	29.50	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	26.12	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	12.87	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.38	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.25	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	25.51	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
	C3 - M1	
L.L.	46.71	
L.P.	25.51	
I.P.	21.20	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C3 - M1	CL	A - 7 - 6 (9)

Juan B. Coronado Bana
 TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CIMENTACION
 JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 33258



**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096**

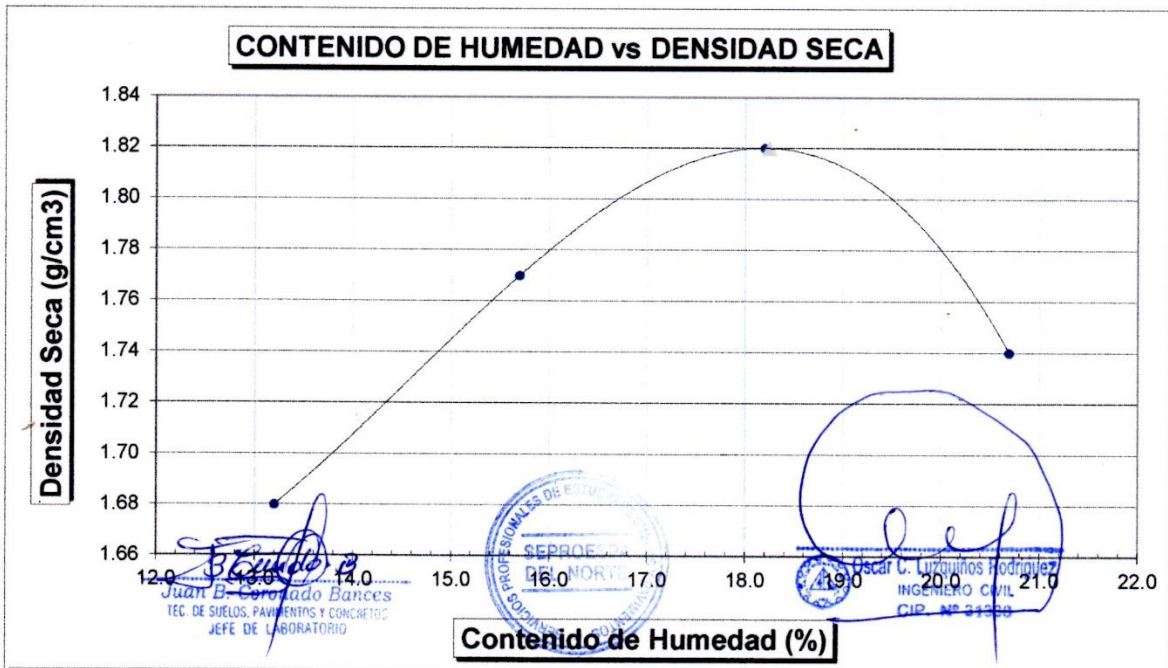
SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL-SUB-RASANTE
CALICATA : C3 - CALLE 5 DE ABRIL
FECHA : 26/12/2016

PROCTOR MODIFICADO ASTM D- 1557

MOLDE N° :
VOLUMEN : 2050 cm³ --- pie³
METODO DE COMPACTACION : AASHTO T - 180 D

- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6953	7158	7055
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4203	4408	4305
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.050	2.150	2.100
- Recipiente N°		308	128	504	299
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	62.35	60.09	65.41	66.69
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	57.66	54.81	58.74	58.93
- Tara	(g)	22.14	21.17	22.09	21.43
- Peso de Agua	(g)	4.69	5.28	6.67	7.76
- Peso de Suelo Seco	(g)	35.52	33.64	36.65	37.50
- Contenido de agua	(%)	13.20	15.70	18.20	20.69
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.68	1.77	1.82	1.74

Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad : 18.24 %





**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM #990181143 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

LICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALCATA : C3 - CALLE 5 DE ABRIL
FECHA : 30/12/2016

C.B.R.

MOLDE N°	5		6		7A	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,589	10,666	10,425	10,527	10,172	10,374
PESO DEL MOLDE (g)	5,977	5,977	5,950	5,950	5,914	5,914
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4612	4689	4475	4577	4258	4460
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.15	2.19	2.09	2.14	1.99	2.08
CAPSULA N°	127	316	329	309	344	326
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	86.01	83.02	83.65	85.56	82.46	83.76
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	78.01	73.16	74.42	75.31	75.66	70.71
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	8.00	9.86	9.23	10.25	6.80	13.05
PESO DE CAPSULA (g)	34.17	22.72	24.89	25.75	38.51	14.30
PESO DE SUELO SECO (g)	43.84	50.44	49.53	49.56	37.15	56.41
HUMEDAD (%)	18.25%	19.55%	18.64%	20.68%	18.30%	23.13%
DENSIDAD SECA	1.82	1.83	1.76	1.77	1.68	1.69

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
26-Dic	3.30 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
27-Dic	3.30 p.m.	24 hrs	0.120	0.120	0.103	0.280	0.280	0.241	0.440	0.440	0.378
28-Dic	3.30 p.m.	48 hrs	0.266	0.266	0.229	0.368	0.368	0.316	0.560	0.560	0.482
29-Dic	3.30 p.m.	72 hrs	0.320	0.320	0.275	0.488	0.488	0.420	0.660	0.660	0.567
30-Dic	3.30 p.m.	96 hrs	0.455	0.455	0.391	0.588	0.588	0.506	0.747	0.747	0.642

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 5				MOLDE N° 6				MOLDE N° 7A			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.50	99	33.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.60	147	49.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.40	192	64.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	20.50	240	80.00	8.00	14.90	174	58.00	5.80	9.00	105	35.00	3.50
0.200	1500	33.30	390	130.00		24.40	285	95.00		14.60	171	57.00	
0.300		42.60	498	166.00		30.80	360	120.00		18.50	216	72.00	
0.400		49.20	576	192.00		35.60	417	139.00		21.50	252	84.00	
0.500		51.30	600	200.00		37.20	435	145.00		22.60	264	88.00	

Juan B. Coronado Bances
TEC. DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
JEFE DE LABORATORIO



Oscar C. Luzquiños Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 31338



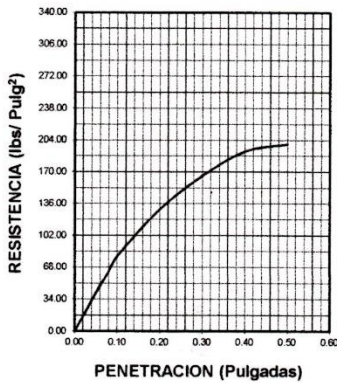
**SERVICIOS PROFESIONALES DE ESTUDIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
RIVADENEYRA CDRA 06 MZ "B" LOT. 14 - CEL. 990181143 - RPM.#990181143 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 002168-2013/DSD - INDECOPI
REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES N° 10402631096

SOLICITANTE : CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS (TESISTA)
PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA
UBICACION : DIST. JOSE L. ORTIZ, PROV. CHICLAYO, REG. LAMBAYEQUE
MATERIAL : TERRENO NATURAL - SUB-RASANTE
CALICATA : C3 - CALLE 5 DE ABRIL
FECHA : 30/12/2016

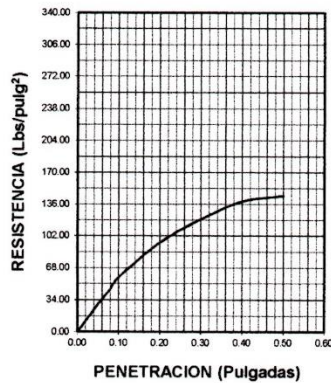
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.82
Humedad Optima (%)	18.24

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.90

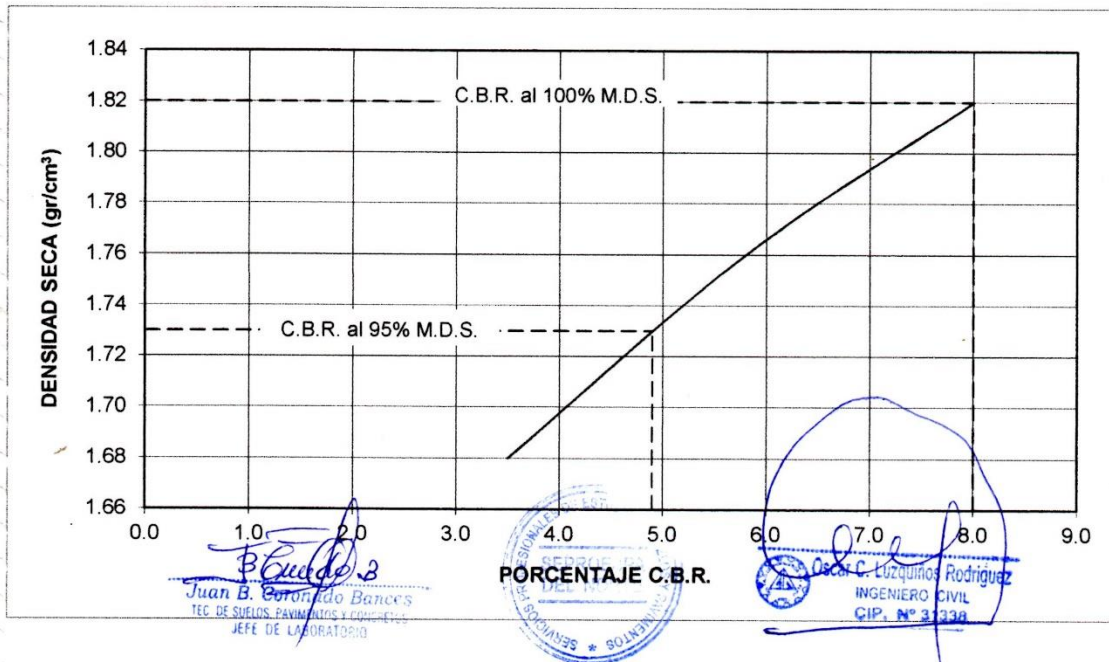
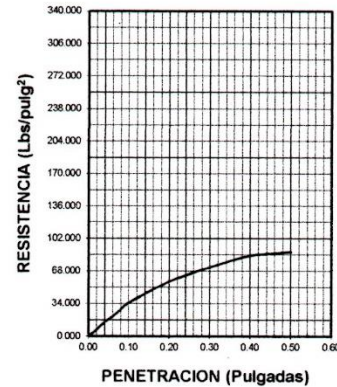
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



ANEXO IV
MÉTODO AASHTO-93, GRAFICOS
PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS
FLEXIBLES

Gráfico 01. Valores de a_1 en función del Módulo Elástico del Concreto Asfáltico.

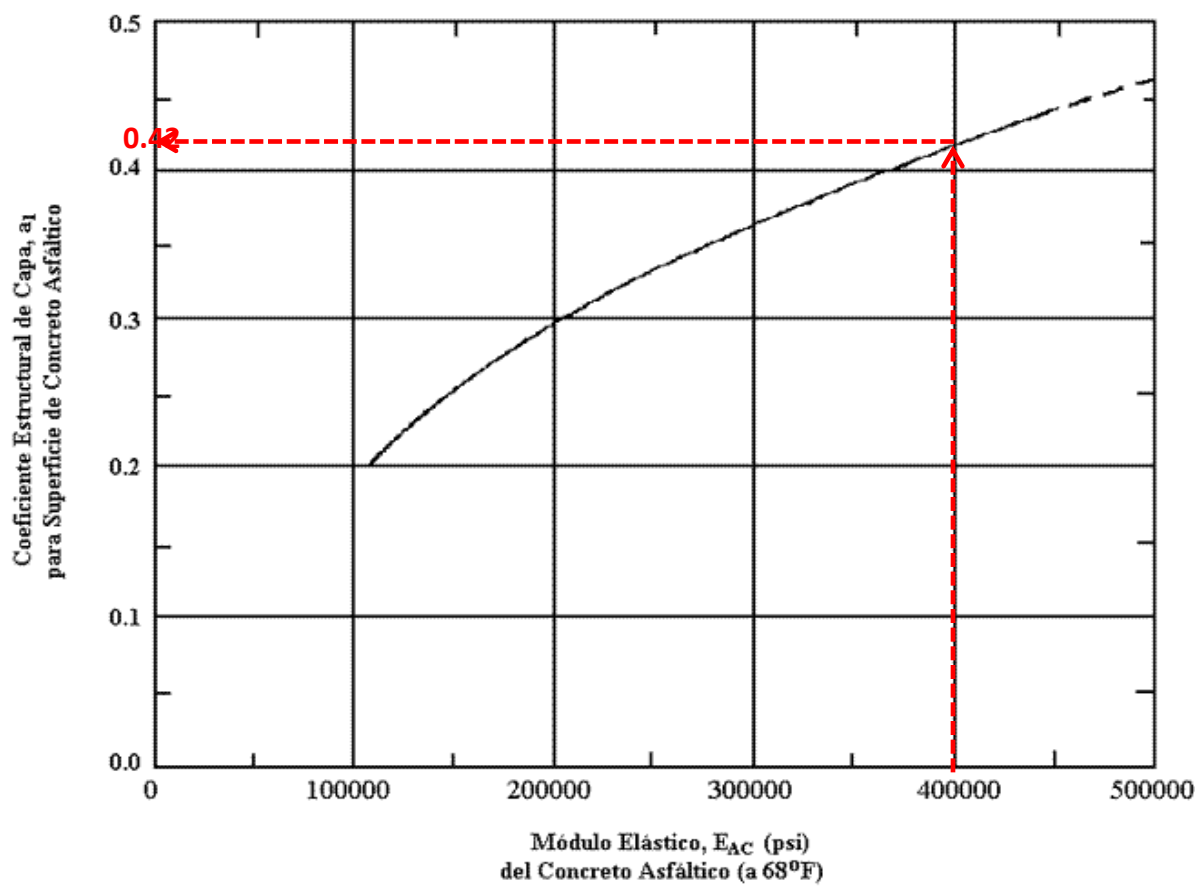
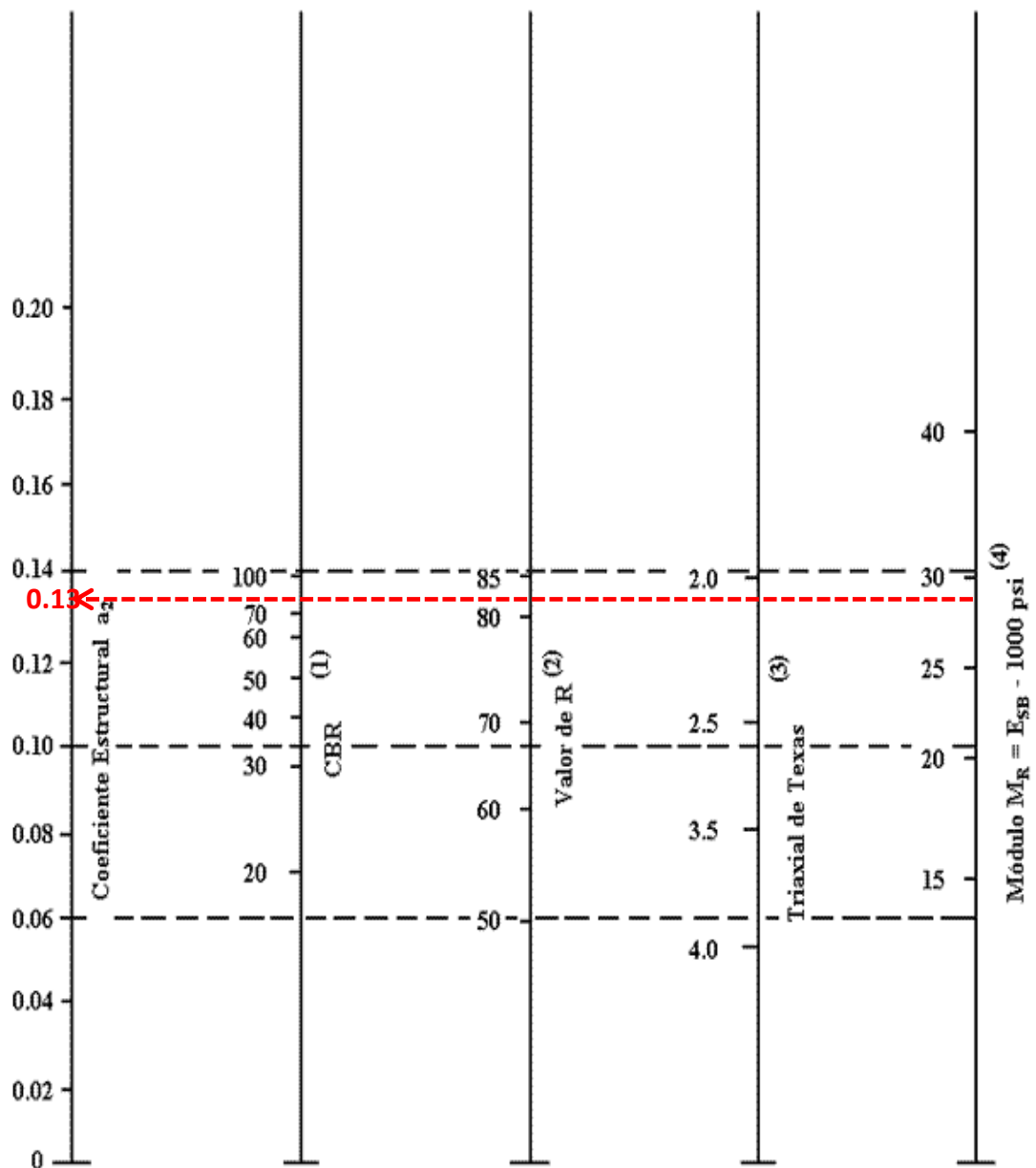
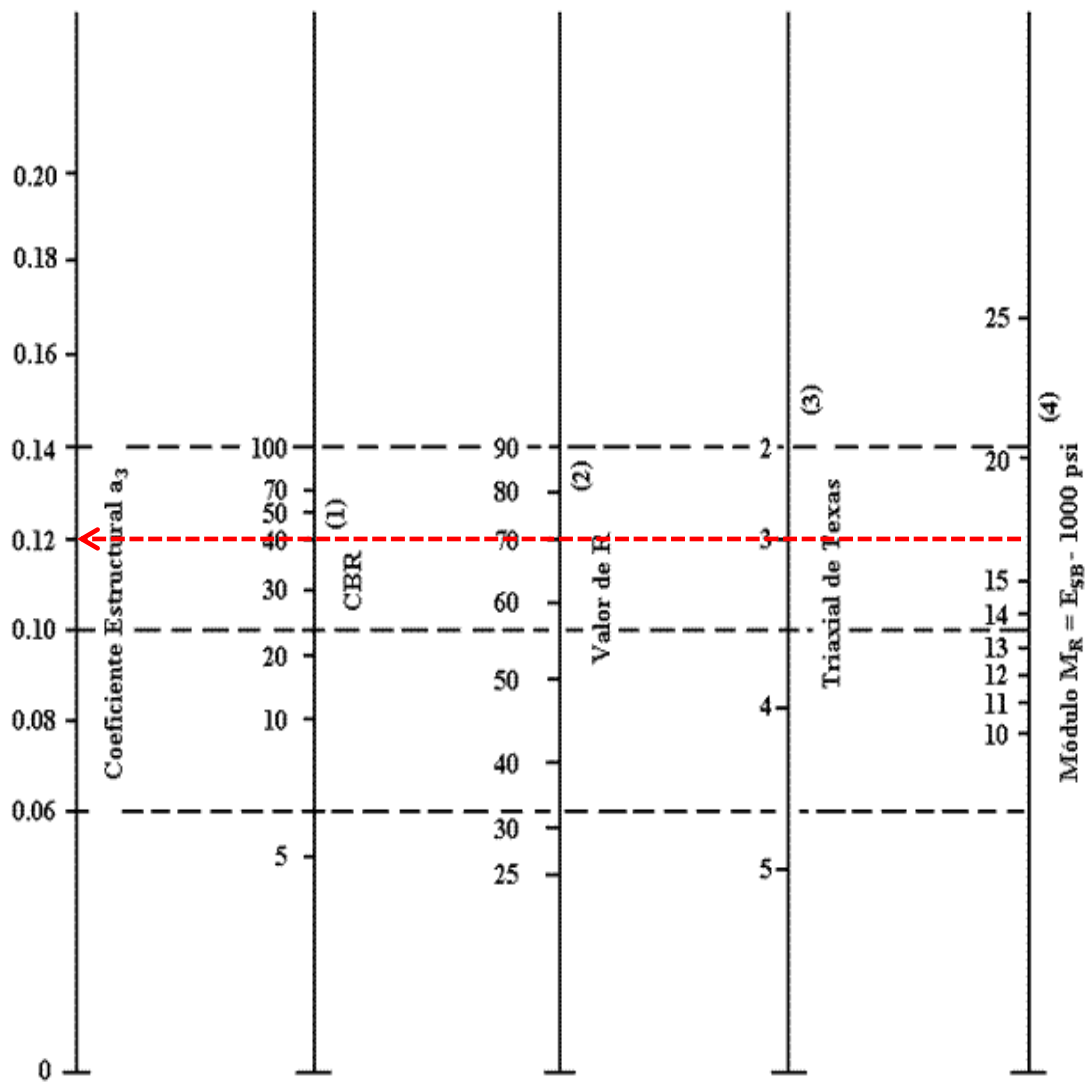


Gráfico 02. Valores de Coeficiente a2 con diferentes parámetros de resistencia de la base granular.



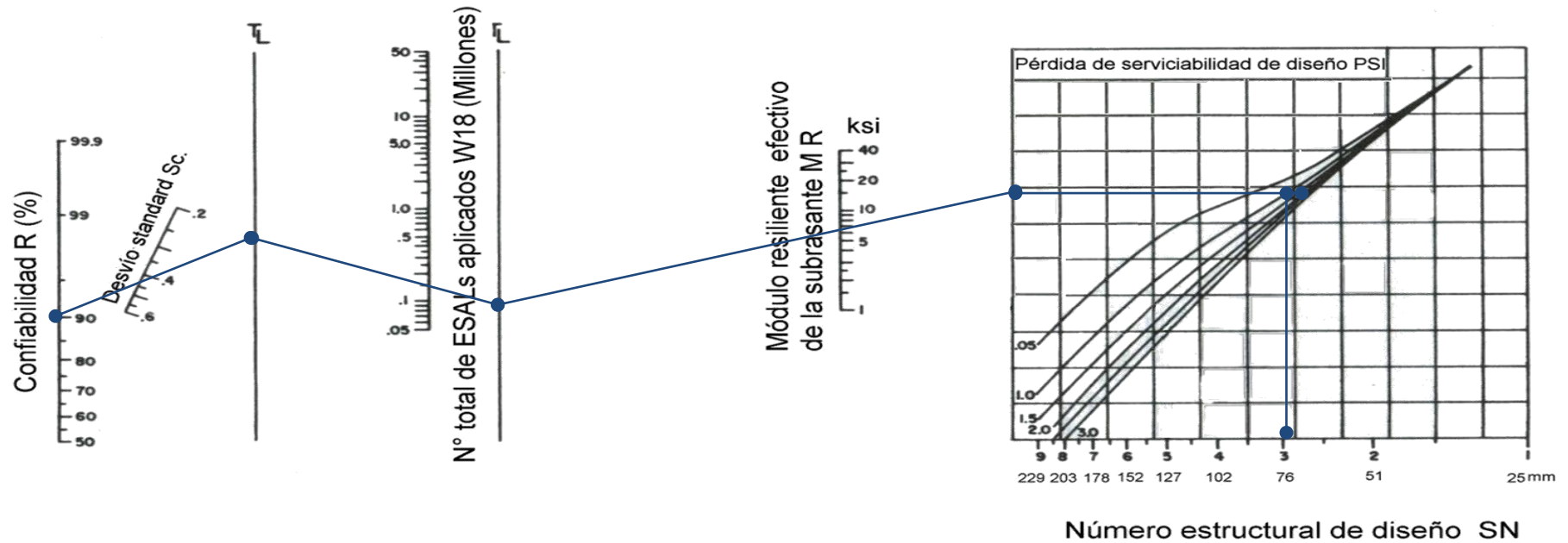
- (1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexico y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Gráfico 03. Variación de Coeficiente a_3 con diferentes parámetros de resistencia de la base granular.



- (1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexico y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Gráfico 04. Carta de Diseño para Pavimentos Flexible – MÉTODO AASHTO-93



Tipo de Vía	VIAS LOCALES
Índice de confianza (%R)	90
Error Estándar (So)	0.45
ESAL's	1.35E+05
MR subrasante	7500
Índice de servicialidad ΔPSI	1.95
NUMERO ESTRUCTURAL	3.00

ANEXO V
MEMORIA DE CALCULO DISEÑO
DE PAVIMENTO FLEXIBLE –
MÉTODO AASHTO – 93.

PROYECTO:

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

TESISTA: CESAR CAMPOS VARGAS

NUMERO DE EJES SIMPLES EQUIVALENTES DE CARGA (ESAL'S)

1. REQUISITOS PARA CALCULO

a) Periodo de diseño en años (t):	10.00
b) Tasa de crecimiento Veh. pasajeros(r%):	2.19%
c) Tasa de crecimiento Veh. carga(r%):	3.00%
c) Factor sentido(Fd):	0.50
c) Factor carril(Fc):	1.00

2. FACTOR CAMIONES.

Tipo Vehículo	Fact. Camión
Auto	0.000742
Camioneta	0.0270997
Combi	0.0270997
Micro	1.0967
Bus 2E	3.7113
Bus 3E	1.8249
Bus 4E	2.3732
C2	3.7113
C3	2.5682
C4	2.3478
T2S1	6.8743
T2S2	5.7311
T2S3	5.5108
T3S1	5.7311
T3S2	4.5880
T3S3	4.3676
C2R2	10.0372
C2R3	8.8941
C3R2	8.8941
C3R3	7.7509

2.- ESAL's DE DISEÑO

TIPO DE VEHICULO	IMDa	x365	Factor carril	Factor sentido	Factor Crecimient	Factor camion	ESAL
Auto	282.00	102 930	1.00	0.50	11.05	0.000742	422
Camioneta	30.00	10 950	1.00	0.50	11.05	0.027100	1 639
Combi	20.00	7 300	1.00	0.50	11.05	0.027100	1 093
Micro	4.00	1 460	1.00	0.50	11.05	1.096710	8 843
Bus 2E	1.00	365	1.00	0.50	11.05	3.711305	7 482
C2	7.00	2 555	1.00	0.50	11.46	3.711305	54 353
C3	5.00	1 825	1.00	0.50	11.46	2.568164	26 866
C4	7.00	2 555	1.00	0.50	11.46	2.347801	34 384
T3S2	-	0	1.00	0.50	11.46	4.587974	0
T3S3	-	0	1.00	0.50	11.46	4.367610	0
C3R2	-	0	1.00	0.50	11.46	8.894064	0
C3R3	-	0	1.00	0.50	11.46	7.750924	0
ESALs de diseño (W 18) =							135 082

*La ASSHTO recomienda utilizar el factor de crecimiento para el trafico de todo el periodo de diseño (sumatoria de todos los años)

$$FC = \frac{1}{r} (1+r)^n - 1/r$$

PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

TESISTA: CESAR CAMPOS VARGAS

DISEÑO PAV. FLEXIBLE - METODO AASHTO 93

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a) Periodo de diseño en años (t):	10.00
b) Numero de Ejes Equivalentes: ESALs (W ₁₈)	1.35E+ 05
c) Índice de servicialidad inicial (pi):	4.20
d) Índice de servicialidad final (pt):	2.00
e) Índice de confianza (R%):	0.90
f) Desviación estándar normal (ZR):	-1.282
g) Error de combinación estándar (So):	0.45

2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):	30000 psi
b) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):	15000 psi
c) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	4.70%
d) Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1500):	7050 psi

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

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

a) Log(W18) Nominal	5.13
b) Log(W18) Cálculo	5.64
c) Numero Estructural de diseño SN:	3.00

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA (a1, a2, a3)

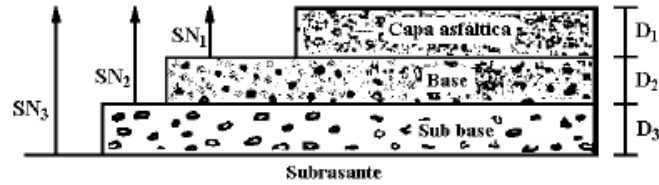
Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.44
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.14
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.11

b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)	1.10
Subbase (m3)	1.10

5. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:



$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

6. ESPESORES MINIMOS EN FUNCION DE EJES EQUIVALENTES

TRAFICO ESAL	CONCRETO ASFALTICO (Pulg.)	BASE DE AGREGADOS (Pulg.)
MENOS DE 50,000	1.0 (o tratamiento superficial)	4
50,001-150,000	2	4
150,000-500,000	2.5	4
500,001-2'000,000	3	6
2'000,000-7'000,000	3.5	6
MAYOR QUE 7'000,000	4	6

a. ESPESOR DE CARPETA ASFALTICA

$E_{base} =$	30000 psi
$SN1 =$	1.5

$D1^*$	3.41''
$SN1^* =$	0.88

b. ESPESOR DE BASE:

$E_{Subbase} =$	15000 psi
$SN2 =$	2

$D2^*$	7.39''
$SN2^* =$	1.21

c. ESPESOR DE SUBBASE:

$E_{Subrasante} =$	7350 psi
$SN3 =$	3

$D3^*$	7.57''
$SN3^* =$	0.96

a) SN Requerido 3.00

b) SN Propuesto 3.05

7. ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

a) Espesor Carpeta de concreto Asfáltico (D1): 5.00 cm

b) Espesor Capa de Base CBR=80% (D2): 20.00 cm

c) Espesor Capa de Sub Base CBR=40% (D3): 20.00 cm



ESPESOR TOTAL DE PAVIMENTO 45.00 cm

MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE (CBR>10%) 35.00 cm

8. RESUMEN

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - ASSHTO 93					
TIPO DE VÍA					LOCAL
Periodo de diseño					10.00
Numero de ejes equivalentes					1.35E+05
Modulo resiliente					7050
Nivel de confianza					0.90
Factor de confiabilidad					-1.282
Desviación estandar					0.45
Servicialidad Inicial					4.20
Servicialidad Final					2.00
Índice de servicialidad					2.20
Numero estructural Requerido SN					3.00
EQUIVALENCIA EN ESPESORES DE DIFERENTES TIPOS DE CAPAS					
Capa	Índice Estructural		Coef. De drenaje		Espesor (cm)
Asfalto	a1	0.44	m1	1	5.00
Base	a2	0.14	m2	1.10	20.00
Sub-Base	a3	0.11	m3	1.10	20.00
Numero estructural Propuesto SN'					3.05
Espesor total del pavimento (cm)					45.00 cm
Mejoramiento de la Subrasante					35.00 cm

ANEXO VI

DISEÑO DE MEZCLA

- LOSA DE VEREDA $f'c=175\text{kg/cm}^2$
- RAMPAS Y SARDINELES $f'c=175\text{kg/cm}^2$

PROYECTO : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

TESISTAS : CESAR CAMPOS VARGAS

DISEÑO DE MEZCLA - ACI 211

f_c : 175 kg/cm² Uso : SARDINELES Y VEREDAS

MATERIALES

	CEMENTO	AG FINO	AG. GRUESO	AGUA
Procedencia	Pacasmayo V	C. La Victoria	C. Tres Tomas	Potable
Peso específico (gr/cm ³)	3.15	2.49	2.5	1
Absorción (%)	-	0.6	0.8	-
Humedad (%)	-	4.54	0.42	-
PU varillado (gr/cm ³)	-	1.636	1.609	-
PU suelto seco (gr/cm ³)	-	1.392	1.401	-
Modulo de fineza (%)	-	3	-	-
Tamaño Máx. Nominal (pulg.)	-	-	3/4	-

DOSIFICACION EN PESO

1 RESISTENCIA REQUERIDA Desviacion Estandar (σ) = 0 kg/cm²

$$f'_{cr} : f_c + 1.33 \times \sigma = 175 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_{cr} : f_c + 2.33 \times \sigma - 35 = \underline{140 \text{ kg/cm}^2}$$

$$f'_{cr} = \underline{245 \text{ kg/cm}^2} \quad (\text{si no se tiene } \sigma \text{ usar TABLA 3})$$

2 SLUMP (TABLA 1)
 SLUMP : 3"

3 AGUA DE MEZCLADO (TABLA 2)
 AGUA : 205 lts

4 CONTENIDO DE AIRE (TABLA 2)
 AIRE: 2 % (Sin aire incluido)

5 RELACION AGUA/CEMENTO (TABLA 4 y 6)

Por interpolación : 0.628 (TABLA 4)
 Por exposición : - (TABLA 6)
 a/c : 0.628

Interpolación

f _{cr}	a/c
200	0.70
250	0.62

6 CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = 205 / 0.628 = \underline{326.43 \text{ kg}} \quad \text{N}^\circ \text{ bolsas} = \underline{7.68 \text{ bol/m}^3}$$

(Factor cemento)

7 CONTENIDO DE AG. GRUESO (TABLA 5)

$$\text{A.G.} = 0.6 \text{ m}^3 \times 1609 \text{ kg/m}^3 = 965.40 \text{ kg}$$

Interpolación		
a/c	M.F.	
		2.80
3/4	6.2	0.6

8 CONTENIDO DE AG. FINO (Por volumen)

Agua	=		=	0.205	m ³
Cemento	=	326.43 kg / 3150 kg/m ³	=	0.104	m ³
Ag. Grueso	=	965.40 kg / 2500 kg/m ³	=	0.386	m ³
Aire	=		=	0.020	m ³
				<u>0.715</u>	m ³
Ag. Fino	=	1 m ³ - 0.715 m ³	=	0.285	m ³
Ag. Fino	=	0.285 m ³ x 2490 kg/m ³	=	710.17	kg

9 RESUMEN DE MATERIALES POR M3

Agua	=	205	lts
Cemento	=	326.43	kg
Ag. Grueso	=	965.40	kg
Ag. Fino	=	710.17	kg

10 CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION

- POR HUMEDAD:

Ag. Grueso	=	965.40 kg (1 + 0.42 / 100)	=	969.45 kg
Ag. Fino	=	710.17 kg (1 + 4.54 / 100)	=	742.42 kg

- POR ABSORCION:

Ag. Grueso	=	965.40 kg (0.42 - 0.8) / 100	=	-3.67 kg
Ag. Fino	=	710.17 kg (4.54 - 0.6) / 100	=	27.98 kg
				<u>24.31 kg</u>

$$\text{Agua efectiva} = 205 \text{ lts} - 24.31 \text{ lts} = 180.69 \text{ lts}$$

11 RESUMEN DE MATERIALES POR M3

Tanda para 1m³

Agua efectiva	=	181	lts		0.1807
Cemento	=	326	kg		7.6808
Ag. Grueso	=	969	kg		0.6920
Ag. Fino	=	742	kg	0.434	0.5333

DOSIFICACION EN PESO : 1 : 2.27 : 2.97 : 24 lts/bol.

$$\text{Relacion agua-cemento (a/c) de diseño: } 205 / 326 = 0.628$$

$$\text{Relacion agua-cemento (a/c) efectiva: } 181 / 326 = 0.554$$

(Verificar Slump, si no cumple, ajustar con 5 lts/m³ por cada pulgada de revenimiento en el paso 3)

CONVERSION A DOSIFICACION EN VOLUMEN

12 DOSIFICACION EN PESO CORREGIDA

1 : 2.27 : 2.97 : 24 lts/bol.

13 CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA

Cemento	=	1	x	42.5	Kg =	42.5	kg/bol
Ag. Fino	=	2.27	x	42.5	Kg =	96.7	kg/bol
Ag. Grueso	=	2.97	x	42.5	Kg =	126.2	kg/bol
Agua efectiva	=	24			=	24	lts/bol

14 PESO UNITARIO SUELTO HUMEDO DE LOS AGREGADOS

Ag. Fino	=	1392	x	(1 + 0.045)	=	1455.20	kg/m3
Ag. Grueso	=	1401	x	(1 + 0.004)	=	1406.88	kg/m3

15 PESOS POR PIE CUBICO DEL AGREGADO (Considerando 1 m3 = 35 pie3)

Ag. Fino	=	1455.20	/	35	=	41.58	kg/pie3
Ag. Grueso	=	1406.88	/	35	=	40.20	kg/pie3
Cemento	=				=	42.50	kg/pie3

16 DOSIFICACION EN VOLUMEN

Cemento	=	42.5	/	42.50	=	1
Ag. Fino	=	96.7	/	41.58	=	2.3
Ag. Grueso	=	126.2	/	40.20	=	3.1

DOSIFICACION EN VOLUMEN :	1	:	2.32	:	3.14	:	24	lts/bol.
---------------------------	---	---	------	---	------	---	----	----------

TABLAS

Tipos de construcción	Revenimiento	
	Máximo*	Mínimo
Muros de cimentación y zapatas	3"	1"
Zapatas, cajones de cimentación y muros de sub-estructura sencillos	3"	1"
Vigas y muros reforzados	4"	1"
Columnas para edificios	4"	1"
Pavimentos y losas	3"	1"
Concreto masivo	3"	1"

* Pueden incrementarse en 1" cuando los métodos de compactación no sean mediante vibrado.

f' c	f' cr
<210	f' c + 70
210 - 350	f' c + 84
>350	f' c + 98

f' c (kg/cm ²)	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	--
450	0.38	--

Tamaño máximo nominal de agregado grueso	Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por volumen unitario de concreto para distintos módulos de finura de la arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.75	0.73	0.71	0.69
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.82	0.80	0.78	0.76
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Agua, lts/m ³ concreto para TMN								
Revenimiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incluido								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	---
% Aprox. aire atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
Concreto con aire incluido								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	174	174	166	154	---
Promedio recomendado de aire por incluir por exposición								
Exposición ligera	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
Exposición moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Exposición severa	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0

Condiciones de exposición	Relación a/c máxima, en concretos con agregados de peso normal	Resistencia en compresión mínima en concretos con agregados livianos.
Concreto de baja permeabilidad		
(a) Expuestos a agua dulce.	0.50	260
(b) Expuestos a agua de mar o aguas solubles.	0.45	
(c) Expuesto a la acción de aguas cloacales.	0.45	
Concretos expuestos a procesos de congelación y deshielo en condiciones húmedas.		300
(a) Badenes, cunetas, secciones delgadas.	0.45	
(b) Otros elementos.	0.50	
Protección contra la corrosión de concreto expuesto a la acción de agua de mar, aguas salubres, neblina, o rocío de estas aguas	0.40	325
Si el recubrimiento mínimo se incrementa en 15mm	0.45	300

ANEXO VII
ESTUDIO DE CANTERAS,
BOTADEROS Y FUENTES DE
AGUA.

ANEXO VII: ESTUDIO DE CANTERAS, BOTADEROS Y FUENTES DE AGUA.

1.1. GENERALIDADES:

Un porcentaje importante del presupuesto de un proyecto de pavimentación, lo constituyen los materiales granulares como los agregados y afirmados. Por ello, mediante este estudio se realizará una evaluación de las canteras más cercanas a la zona del proyecto que cumplan con las especificaciones requeridas por cada material.

Las características que serán evaluadas en cada cantera son: su ubicación respecto a la zona del proyecto, la accesibilidad para efectuar la explotación, la potencia y el rendimiento para garantizar el abastecimiento en volumen.

Para la evaluación de las características técnicas, se ha tomado en cuenta las especificaciones presentadas en la normativa CE. 010 (Requisitos de los materiales).

Además se han identificado una fuente de agua y el botadero que cumplen las características técnicas necesarias para ser considerados dentro del proyecto.

1.2. REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS CANTERAS

Para seleccionar los materiales que componen las capas del pavimento, se han evaluado los factores siguientes:

A. FACTORES TÉCNICOS

La calidad de los materiales seleccionados se garantiza con el cumplimiento de los requisitos estipulados por las normas técnicas CE. 010 (Requisitos de los materiales), los que serán descritos posteriormente.

B. FACTORES ECONÓMICOS

Dentro de las canteras que reúnan los requisitos técnicos exigidos, se evaluará a continuación la cercanía a la zona del proyecto, eligiendo las que presenten menor distancia de transporte; así como también el fácil

acceso a la zona de extracción para que el acarreo del material se efectúe de manera eficiente.

C. EXPERIENCIA CONSTRUCTIVA

Este factor permite tomar en cuenta experiencias de trabajos de pavimentación realizados en el medio, pues constituye el mejor indicador del comportamiento de los materiales utilizados cuando el pavimento está en servicio y expuesto al medio ambiente.

1.2.1. REQUISITOS PARA MATERIAL DE BASE

Los materiales que conforman la base deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos en las siguientes tablas:

Tabla VII-01. Requerimientos granulométricos para base granular.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			
	GRADACIÓN A*	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D
50 mm (2")	100	100	-	-
25 mm (1")	-	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (Nº 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (Nº 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4,25 m (Nº 80)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 mm (Nº 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnm. Fuente: CE. 010 Pavimentos Urbanos.

Además el material de base granular deberá cumplir con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que se indican a continuación:

Tabla VII-02. Valor de soporte CBR.

NTP 339.145:1999

Vías locales y colectoras	Mínimo 80%
Vías arteriales y expresas	Mínimo 100%

Tabla VII -03. Requerimientos del agregado grueso de base granular.

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTOS	
		< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E210-2000	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E210-2000	40% mínimo	50% mínimo
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40% máximo	
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Pérdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	-	12% máximo
Pérdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	-	18% máximo

Tabla VII-04. Requerimientos del agregado fino de base granular.

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTOS	
		< 3000 msnm	> 3000 msnm
Índice Plástico	NTP 339.129:1999	4% máximo	2% máximo
Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	35% mínimo	45% mínimo
Sales solubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E214-2000	35% mínimo	

1.2.2. REQUISITOS PARA MATERIAL DE SUB-BASE

Estos materiales que conforman la sub base deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos en las siguientes tablas:

Tabla VII-05. Requerimientos de calidad para sub-base granular.

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTO	
		< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	50% máximo	
CBR de Laboratorio	NTP 339.145:1999	30 – 40% mínimo*	
Límite Líquido	NTP 339.129:1998	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1998	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

* 30 % para pavimentos rígidos y de adoquines, 40% para pavimentos flexibles. Fuente: CE. 010 Pavimentos Urbanos.

Tabla VII-06. Requerimientos granulométricos para sub-base granular.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			
	GRADACIÓN A*	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D
50 mm (2")	100	100	-	-
25 mm (1")	-	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (Nº 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (Nº 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4,25 m (Nº 80)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 mm (Nº 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnm. Fuente: CE. 010 Pavimentos Urbanos.

1.2.3. REQUISITOS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

A. AGREGADO GRUESO

Tabla VII-10. Requisitos para los Agregados Gruesos de Mezclas Asfálticas en Caliente

ENSAYOS	NORMA	REQUERIMIENTO	
		< 3000	> 3000
Pérdida en Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	12 % máximo	10 % máximo
Pérdida en Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	18 % máximo	15 % máximo
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40 % máximo	35 % máximo
Índice de Durabilidad	MTC E214-2000	35 % mínimo	
Partículas chatas y alargadas *	NTP 400.040:1999	15 % máximo	
Partículas fracturadas	MTC E210-2000	Según Tabla 12	
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0,5 % máximo	
Absorción	NTP 400.021:2002	1,00 %	Según Diseño
Adherencia	MTC E519-2000	+ 95	

B. AGREGADO FINO

Los requisitos del agregado fino para mezclas asfálticas en caliente aplicados a pavimentos de vías urbanas colectoras y locales son como se muestra a continuación:

Tabla VII-11. Requisitos para Agregados Finos de Mezclas Asfálticas en Caliente

ENSAYOS	NORMA	REQUERIMIENTO	
		< 3000	> 3000
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	45% mínimo	
Angularidad del agregado fino	MTC E222-2000	30% mínimo	
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E220-2000	4 % mínimo	6 % mínimo
Índice de Durabilidad	MTC E214-2000	35 mínimo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	Máximo 4	NP
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	0,5 % máximo	
Absorción	NTP 400.022:2002	0,50 %	Según diseño

C. GRADACIÓN

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente será establecida por el Contratista y aprobada por el Supervisor. A continuación se muestran algunas gradaciones comúnmente usadas.

Tabla VII-12. Gradaciones agregados para mezclas asfálticas en caliente.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA		
	MAC-1	MAC- 2	MAC- 3
25,0 mm (1")	100	-	-
19,0 mm (3/4")	80 - 100	100	-
12,5 mm (1/2")	67 - 85	80 - 100	-
9,5 mm (3/8")	60 - 77	70 - 88	100
4,75 mm (N° 4)	43 - 54	51 - 68	65 - 87
2,00 mm (N° 10)	29 - 45	38 - 52	43 - 61
425 m (N° 40)	14 - 25	17- 28	16 - 29
180 m (N° 80)	08 - 17	08 - 17	09 - 19
75 m (N° 200)	04 - 08	04 - 08	05 - 10

Además de los requisitos de calidad que debe tener el agregado grueso y fino, el material de la mezcla de los agregados debe estar libre de terrones de arcilla y se aceptará como máximo el uno por ciento (1%) de partículas deleznableles según el ensayo NTP 400.015:2002. Tampoco deberá contener más de 0,5% en peso de materia orgánica u otros materiales deletéreos según el ensayo NTP 400.023:1979.

1.3. LOCALIZACIÓN DE CANTERAS EN LA ZONA

Después de haber constatado que los materiales de las canteras cumplen con las especificaciones requeridas, deben analizarse los siguientes criterios; los mismos que repercuten de manera importante en el presupuesto:

- Distancias mínimas de acarreo.
- Accesos fáciles y sin perjuicio de terceros.
- Métodos sencillos para su explotación.
- Ubicación preferente en terrenos eriazos.

Se han evaluado 4 canteras que pueden abastecer con materiales al proyecto. A continuación se describen características como su cercanía a la zona del proyecto, el acceso a la zona de extracción y el acarreo del material; de acuerdo a ello se definirá cuáles son las que presentan mejores condiciones y por lo tanto serán consideradas para la ejecución.

1.3.1. CANTERA LA PLUMA

A. USO:

Carpeta Asfáltica, Base, Sub Base Granular y Piedra para Concreto.

B. UBICACIÓN

Esta cantera se ubica a 8 kilómetros del Puente Zanjón, en el camino que conduce a Pátapo, en un tramo de la carretera Pitipo – Batangrande. Se encuentra ubicada a 51.90 Km al inicio de la obra, con el siguiente recorrido parcial:

– Final de Obra – Carretera salida a Ferreñafe (LA 102)	1.00 km
– Salida a Ferreñafe – Ciudad de Ferreñafe	16.60 km
– Longitud Ciudad de Ferreñafe – Ciudad de Pítipo	9.20 km
– Longitud Ciudad de Pítipo – Área de explotación	20.70 km
– Longitud Área de explotación – Cantera	1.00 km
Longitud Total:	48.50 km

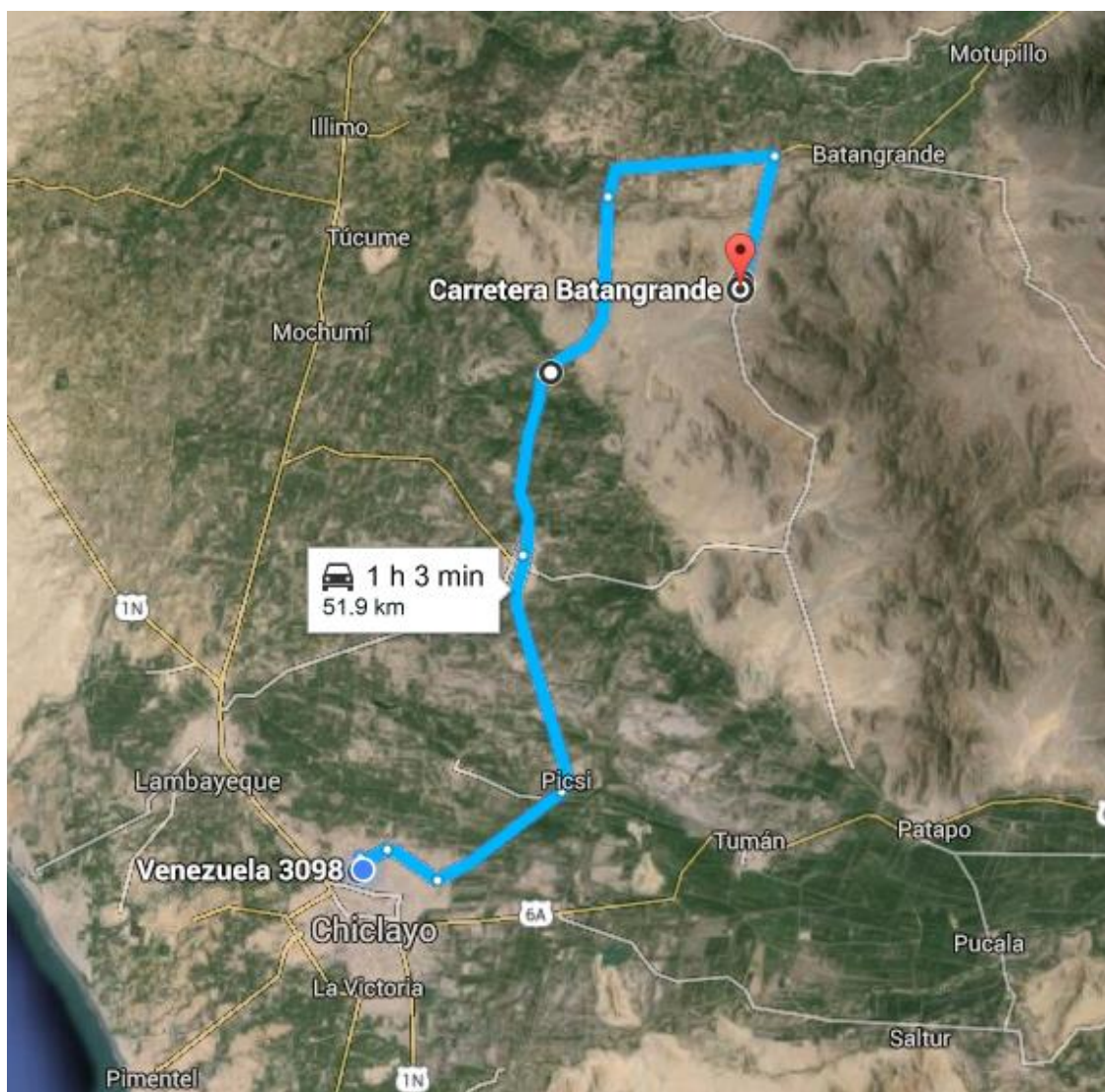


Fotografía VII-01y VII-02. Planta procesadora de asfalto en caliente “La Pluma”.

C. ACCESIBILIDAD

Desde el inicio de Obra hacia la carretera salida a Ferreñafe se recorre 1.00 km de la Av. Agricultura a nivel de carpeta de concreto asfáltico en buen estado de conservación, se continúa por la vía asfaltada LA-102 hasta la ciudad de Ferreñafe pasando por la ciudad de Pícsi en un recorrido de 16.60 km. Desde Ferreñafe al Distrito de Pitípo se recorren 9.20 Km y a la Cantera La Pluma 20.70 Km por carretera asfaltada; de La Pluma a la zona de explotación 1 Km. de vía afirmada en regular estado de conservación.

Figura VII-01. Croquis de acceso a Cantera La Pluma.



D. PROPIETARIO

Gobierno Regional de Lambayeque.

E. POTENCIA

Por ser una planta de propiedad privada no se tiene acceso a esta información.

F. RENDIMIENTO

Por ser una planta de propiedad privada no se tiene acceso a esta información.

G. EVALUACION:

Dicha cantera está ligada a la historia de las obras de pavimentación en las ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque por ser la única en el Departamento; además, que cumple las exigencias técnicas del Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC.

La cantera La Pluma es una entidad privada, perteneciente al Gobierno Regional de Lambayeque; por la cual no se tiene acceso a realizar los ensayos de laboratorio directamente ni al ingreso libre a dicha cantera.

Cabe resaltar que solo se realizan los Ensayos de la Mezcla Asfáltica en el momento de la Venta de esta, para que el comprador realice el control de Calidad de la Mezcla Asfáltica.

1.3.2. CANTERA TRES TOMAS

A. USO.

Base, sub base granular, agregado grueso para concreto y material para relleno.

B. UBICACIÓN.

Se ubica a 39.7 Km del inicio de la obra, en el Distrito de Manuel Mesones Muro (caseta de Control de Canal Taymi), Provincia de Ferreñafe, con el siguiente recorrido parcial:

- Final de Obra – Carretera salida a Ferreñafe (LA 102)	1.00 km
- Salida a Ferreñafe – Ciudad de Ferreñafe	16.60 km
- Longitud Ciudad de Ferreñafe – Cantera	10.00 km
Longitud Total:	27.60 km



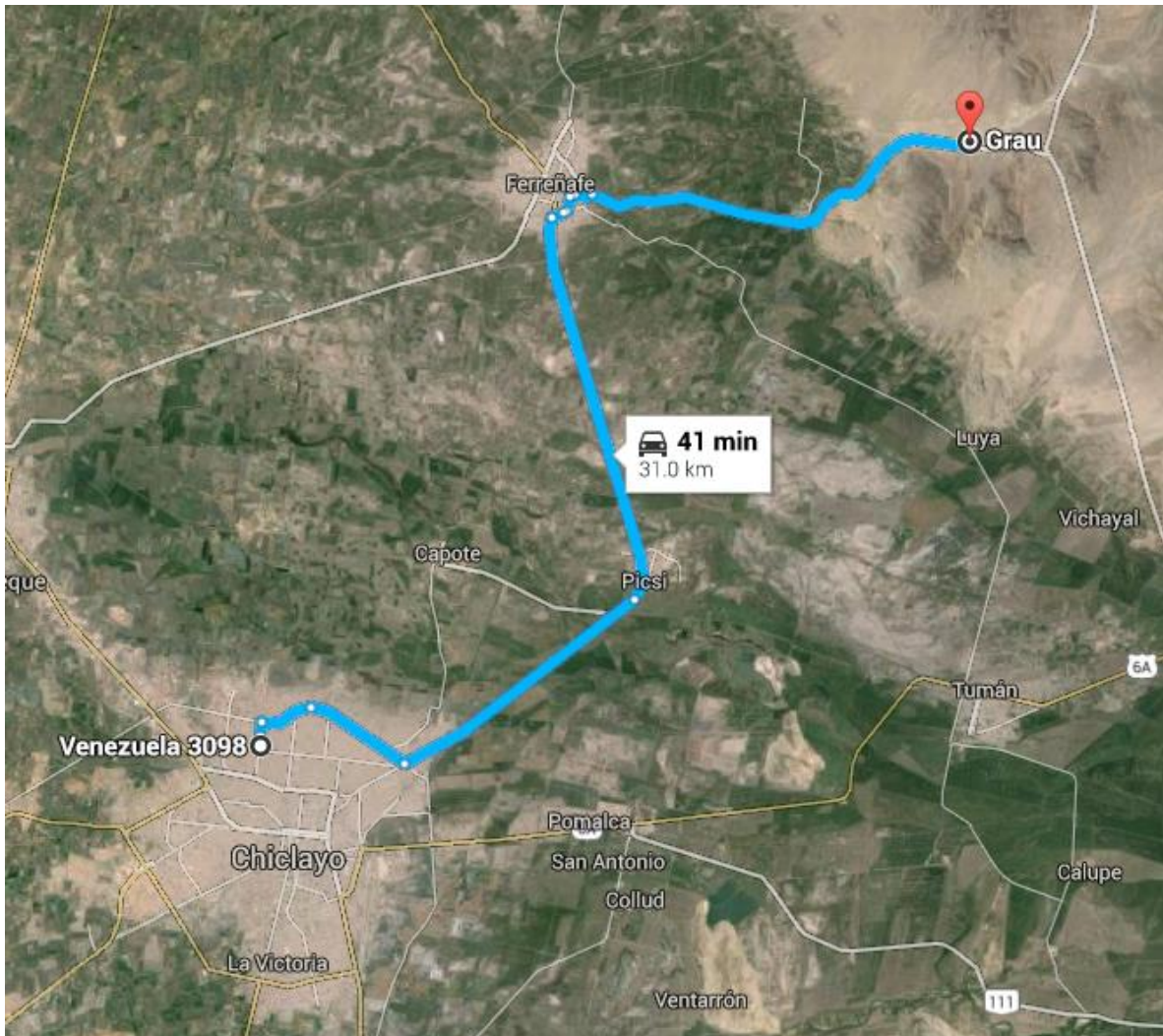
Fotografía VII-03 y VII-04. Entrada a la Cantera “Tres Tomas” y Zona de explotación, respectivamente.

C. ACCESIBILIDAD

Desde el inicio de Obra hacia la carretera salida a Ferreñafe se recorre 1.00 km de la Av. Agricultura a nivel de carpeta de concreto Asfaltico en buen estado de conservación, se continúa por la vía asfaltada LA-102 hasta la ciudad de Ferreñafe pasando por la ciudad de Picsi en un recorrido de 16.60 km.

Desde Ferreñafe hasta el cruce con el canal Taymi se recorren 7 km de via asfaltada en buen estado de conservación y 4 km hasta la zona de explotación a nivel de afirmado en estado regular de conservación.

Figura VII-02. Croquis de acceso a Cantera Tres Tomas.



D. PROPIETARIOS

Los propietarios son la Asociación de Trabajadores del Sector 4 de Mayo.

E. POTENCIA

Tiene una Potencia Útil de 45,472.08m³

F. RENDIMIENTO

Tiene un Rendimiento estimado para Sub Base de 90.3 % y para Base de 77.3%, rendimiento para relleno de 100%, rendimiento para concreto 51%.

G. EVALUACION

Dicha cantera está ligada a la historia de las obras de pavimentación en las ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque por ser la única que cumple las exigencias técnicas del Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC.

Los suelos generalmente de esta cantera están identificados en el sistema AASHTO como A – 1- a (0). Gravas limosas, mezclas de grava, arena y Limo, con arcilla de baja plasticidad de color beige claro, con forma de piedra angular y semi-angular.

Para dar inicio al estudio de las prospecciones de la cantera se debe realizar el levantamiento topográfico de la cantera, para determinar sus características y poder evaluarla.

1.3.3. CANTERA “PAMPA DE BURROS – LA VICTORIA”

A. USO

Agregado fino para concreto y barrera capilar.

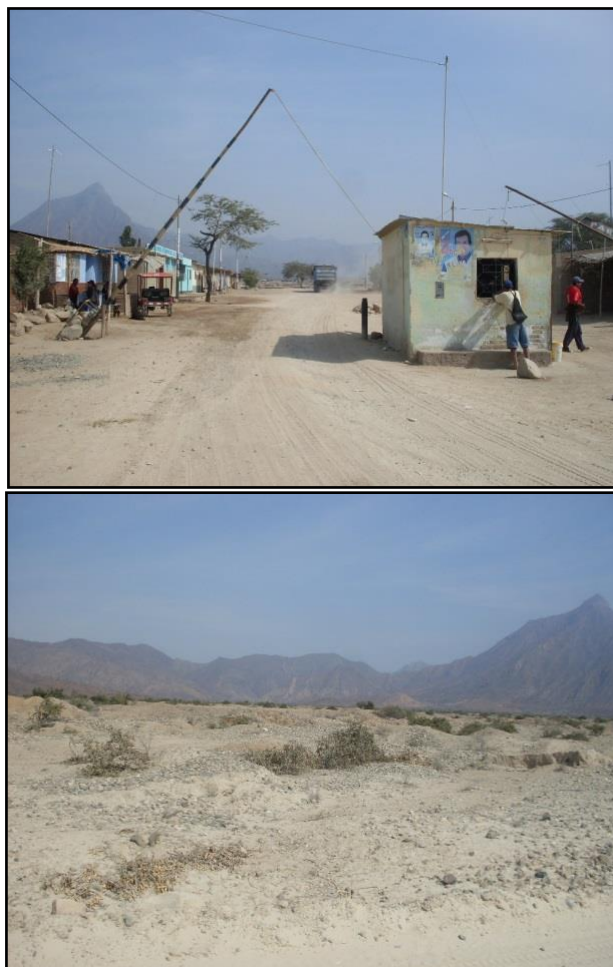
B. UBICACIÓN

Se ubica en la Zona denominada Pampa de Burros del Distrito de Pátapo, Provincia de Chiclayo a 47.9 km del inicio de la obra, con el siguiente recorrido parcial:

- Longitud final de Obra – Ciudad de Tután 20.90 km

- Ciudad de Tumán – Ciudad de Pátapo 8.50 km
- Ciudad de Pátapo - C.P.M. Las canteras 4.00 km
- CPM Canteras – Zona de extracción 3.30 km

Longitud Total: 33.30 km



Fotografía VII-05y VII-06. Entrada a la Cantera “Pampa de Burros” y Zona de explotación, respectivamente.

C. ACCESIBILIDAD:

Desde el inicio de Obra hasta el CPM Las Canteras se recorren 33.40 Km, de vía asfaltada siguiendo la vía PE -06A, pasando por Tumán y Pátapo; y 3.30 km hasta la zona de explotación de vía afirmada en regular estado de conservación.

Figura VII-03. Croquis de acceso a Cantera La Victoria.



D. PROPIETARIOS

Los propietarios son la Asociación Civil Las Canteras “Pampas de Burros” – la Victoria - Patapo.

E. POTENCIA

Tiene una Potencia estimada de 11,942.34 m³

F. RENDIMIENTO

Tiene un rendimiento estimado de 93.3%

G. EVALUACION

Dicha cantera está ligada a la historia de las obras de concreto en las ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque del Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC.

Para dar inicio al estudio de las prospecciones de la cantera se debe realizar el levantamiento topográfico de la cantera, para determinar sus características y poder evaluarla.

1.3.4. CANTERA 5

A. USO

Material de óptima calidad para base, sub base y relleno.

B. UBICACION

Se ubica en el Distrito de Pátapo, Provincia de Chiclayo a 48.60 Km del inicio de la obra, con el siguiente recorrido parcial:

- Final de Obra – Carretera salida a Ferreñafe (LA 102) 1.00 km
- Salida a Ferreñafe – Ciudad de Ferreñafe 16.60 km
- Longitud Ciudad de Ferreñafe – Cantera 17.20 km

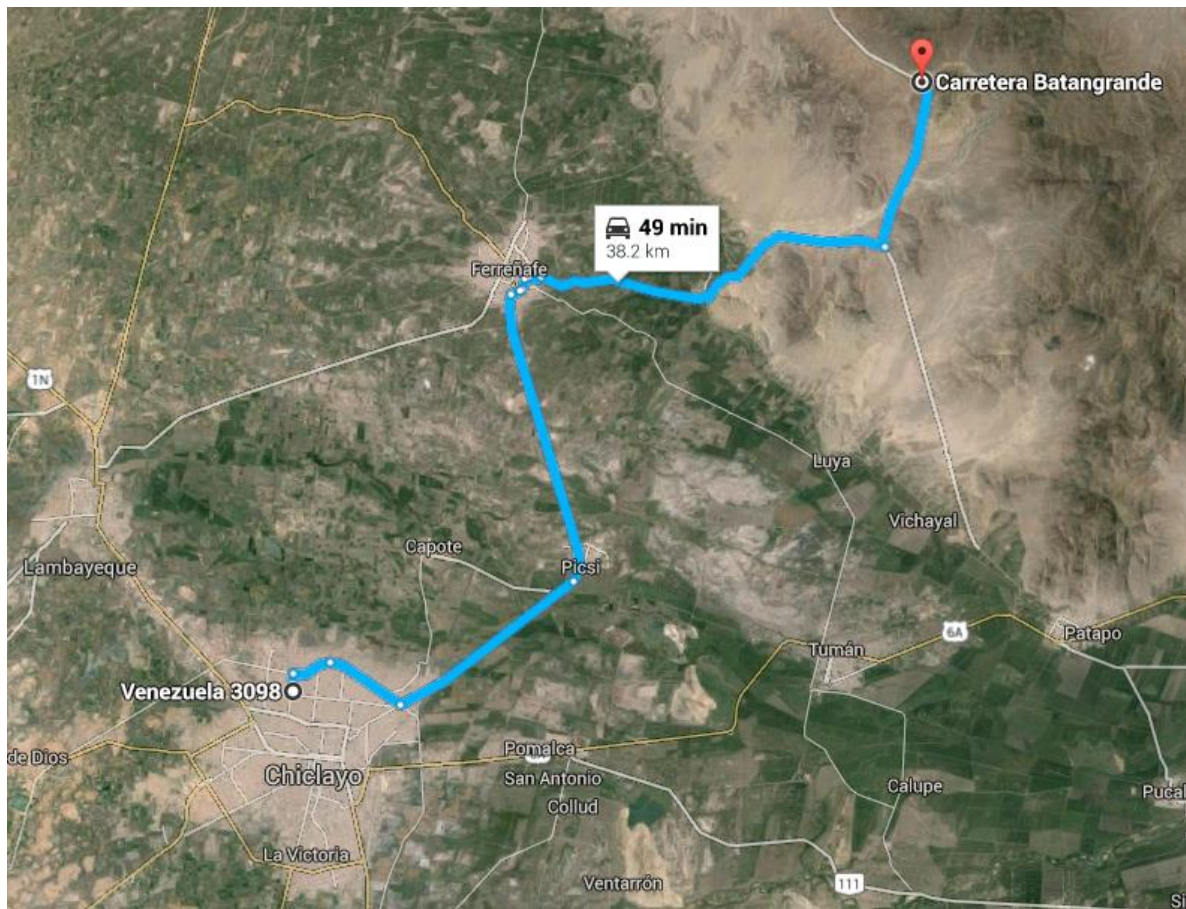
Longitud Total: 34.80
km

C. ACCESIBILIDAD:

Desde el inicio de Obra hacia la carretera salida a Ferreñafe se recorre 1.00 km de la Av. Agricultura a nivel de carpeta de concreto Asfáltico en buen estado de conservación, se continúa por la vía asfaltada LA-102 hasta la ciudad de Ferreñafe pasando por la ciudad de Picsi en un recorrido de 16.60 km.

Desde Ferreñafe hasta el cruce con el canal Taymi se recorren 7 km de vía asfaltada en buen estado de conservación y 10.2 km hasta la zona de explotación a nivel de afirmado en estado regular de conservación.

Figura VII-05. Croquis de acceso a Cantera 5.



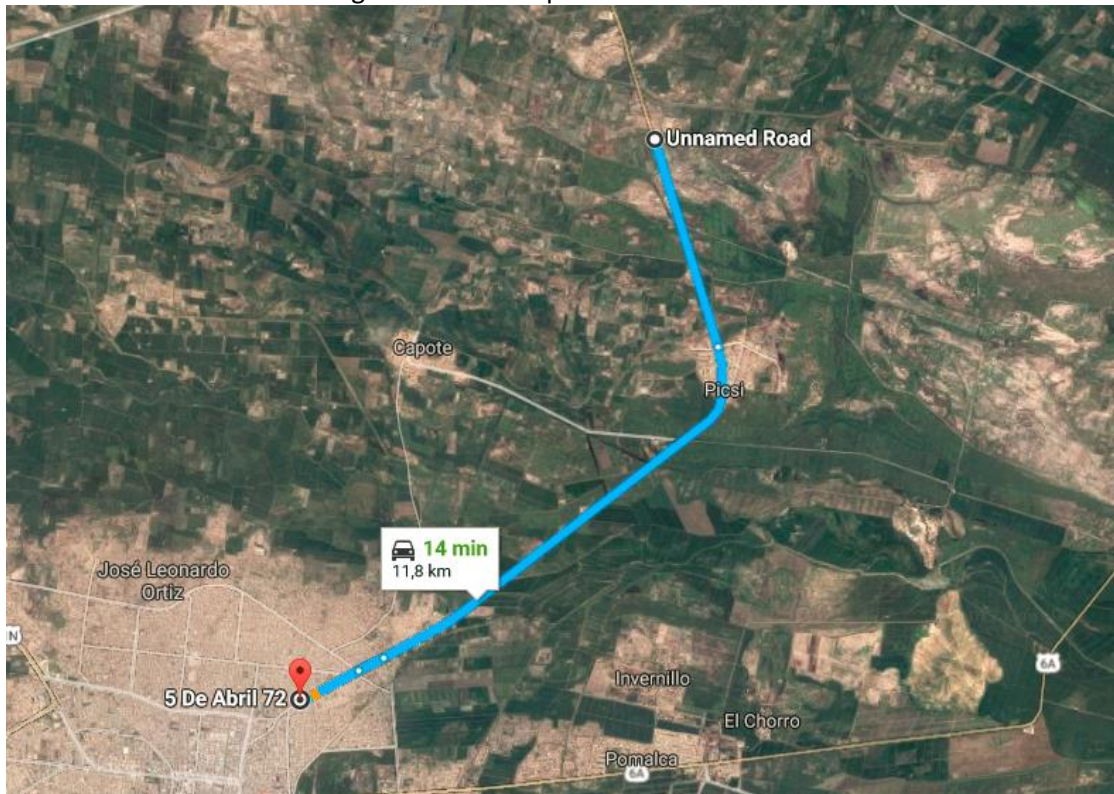
D. PROPIETARIOS

Se encuentra bajo la jurisdicción del Distrito de Pátapo, en la Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque.

A. DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME).

Se ha identificado un Botadero de propiedad privada con capacidad de 30,000 m³, ubicado en una zona aledaña a la carretera Chiclayo-Ferreñafe, a una distancia de 11.80 km del centro de gravedad del proyecto.

Figura VII-06. Croquis de acceso a DME



B. FUENTES DE AGUA

La Fuente de agua considerada en el proyecto es el Canal de riego “Pulen Arenal”, ubicada en el km 8+560 de la autopista Chiclayo Pimentel (altura de la Universidad Particular de Chiclayo); a 9.20 km de la zona del proyecto.

Existen antecedentes de haber sido considerada recientemente como fuentes de agua en proyectos similares, en las que haciendo las coordinaciones respectivas con la administración local de agua – Chancay – Lambayeque; se autoriza el uso adecuado del recurso hídrico para la ejecución las obra.



Fotografía VII-07y VII-08. Canal de riego "Pulen Arenal"

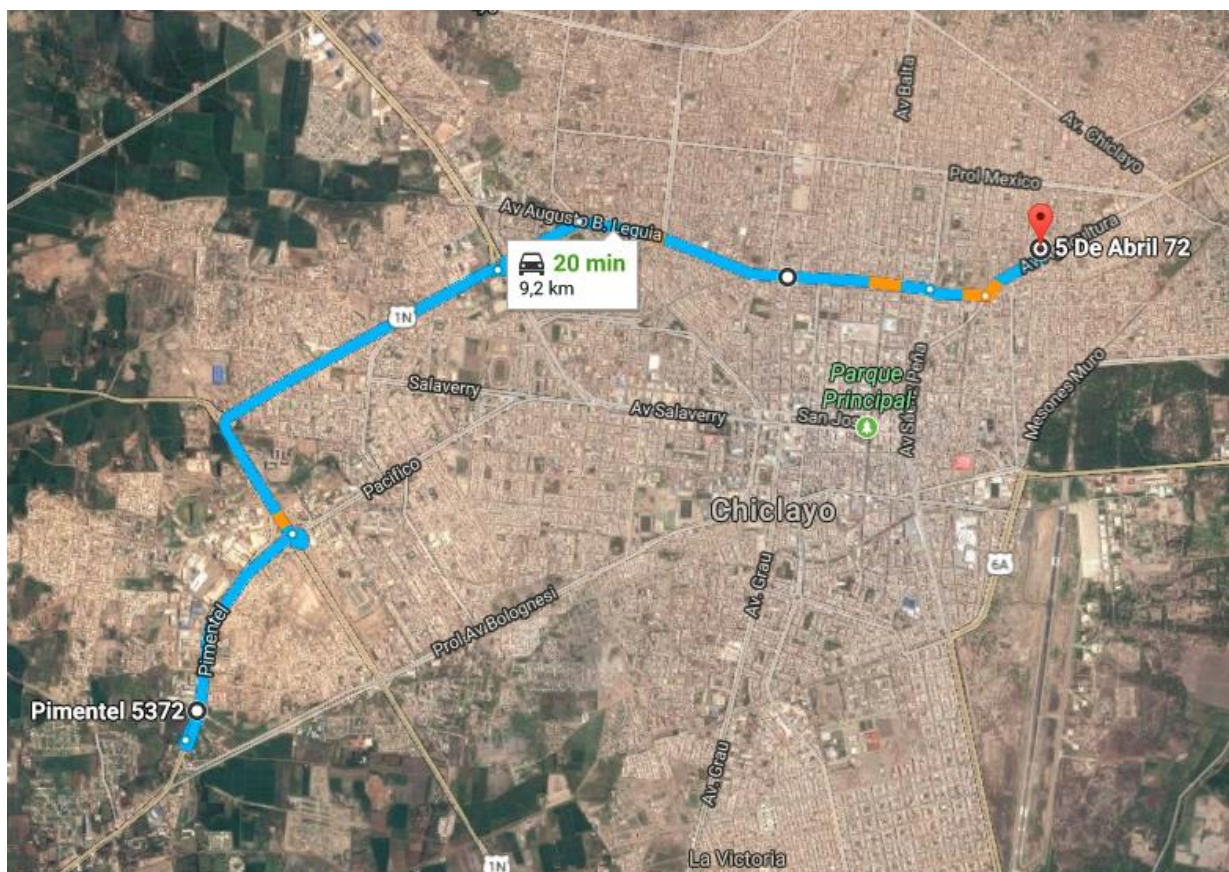


Figura VII-07. Croquis de acceso a Fuente de Agua.

Tabla VII-13. Análisis Químico del Agua del Canal de riego “Pulen Arenal”

ENSAYOS	P.P.M.	NORMA N.T.P.	TOLERANCIA
Cloruros expresados como ion Cl	13.3	339.076	1000 Max.
Sulfatos expresados como ion SO4	42	339.074	1000 Max.
Alcalinidad Total	65	339.088	1000 Max.
Sales Solubles Totales	128	339.152	1500 Máx.
Ph	7.3	339.073	5.5 a 8
Residuos Sólidos en Suspensión	33	339.071	5000 Máx.
Materia Orgánica expresado en Oxígeno	0.45	339.072	3.00 Máx.

Según la Tabla VII-14. Elementos Químicos Nocivos para las estructuras se concluyó que dichos resultados no son mayores a lo establecido por la norma N.T.P concluyendo que el agua está en condiciones óptimas para darle el uso adecuado, cumpliendo de esa manera sus propias funciones.

Tabla VII-14. Elementos químicos nocivos para cimentación y estructuras.

PRESENCIA DE SUELOS	P.P.M	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 - 1000 1000 - 2000 2000 - 20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la Cimentación
** CLORUROS	> 6000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** SALES SOLUBLES TOTALES	> 15000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité 318-08 ACI

** Experiencia Existente

C. CONCLUSIONES

- a. La tabla mostrada a continuación resume las características de las canteras analizadas que podrían abastecer de materiales al proyecto y que permitirán el análisis económico para optar por la alternativa de tipo de pavimento más factible.

Tabla VII-13. Resumen de canteras analizadas.

CANTERA	DISTANCIA km	ESTADO DEL ACCESO	POSIBLES USOS	PROPIETARIOS
CANTERA LA PLUMA	48.50	Regular	Carpeta Asfáltica Base, Sub Base Granular y Piedra para Concreto	Gobierno Regional de Lambayeque
CANTERA TRES TOMAS	27.60	Regular	Base, Sub Base Granular y Piedra para Concreto	Asociación de trabajadores Sector 04 De Mayo
CANTERA LA VICTORIA	33.30	Regular	Agregado Fino (arena) para Concreto.	Asociación Civil Las Canteras “Pampas de Burros” – la Victoria - Pátapo.
CANTERA 5 PÁTAPO	34.80	Regular	Material para base y sub base.	Gobierno Distrital de Pátapo

- b. Las canteras a utilizarse para el requerimiento necesario del proyecto son: Para las capas de reemplazo, sub base, base, y piedra para concreto, se recomienda utilizar los materiales de la cantera “Tres Tomas”, ubicado en la carretera Chiclayo – Ferreñafe – Mesones Muro a una distancia de la obra de 37.60 Km.
- c. Según estudios realizados recientemente a la Cantera “TRES TOMAS” para obras similares, se ha obtenido una potencia Útil de 45,472.08 y un rendimiento para base de 90.3% y un rendimiento para sub base de 77.3%.
- d. El material no requiere ningún tipo de tratamiento especial con anticipación a su uso, se encuentra en buenas condiciones para darle el uso proyectado de base y sub base en la vía de diseño.
- e. Al momento de la conformación de la Base y sub base, esta deberá ser compactada enérgicamente, hasta obtener el 100% de compactación, comparada de su curva densidad – húmeda, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas AASHTO T – 180 D.
- f. Las canteras a utilizarse para la capa de barrera capilar y agregado fino para concreto, se recomienda utilizar los materiales de la cantera “La

Victoria – Pampas de Burros”, ubicado en Pátapo a una distancia de la obra de 33.30 km

- g. De análisis realizados en la Cantera “LA VICTORIA – PAMPAS DE BURROS”, se ha obtenido el rendimiento igual a 93.3 % y potencia útil después del Zarandeo igual a 11,942.34 m³.
- h. El Botadero considerado en el presente estudio es de propiedad privada, se encuentra a 11.80 km del centro de gravedad de la obra. Además en la zona de proyecto existen muchas depresiones en las que los propietarios solicitan relleno.
- i. El canal de riego “Pulen Arenal”, es la fuente de agua considerada en el proyecto; cumple con los requisitos exigidos y se encuentra ubicado a 9.20 km del centro de gravedad de la obra.

ANEXO VIII
ESTUDIO HIDROLÓGICO.

PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
 TESIS: CESAR CAMPOS VARGAS

ESTUDIO HIDROLOGICO

1.- REGISTROS PLUVIOMETRICOS

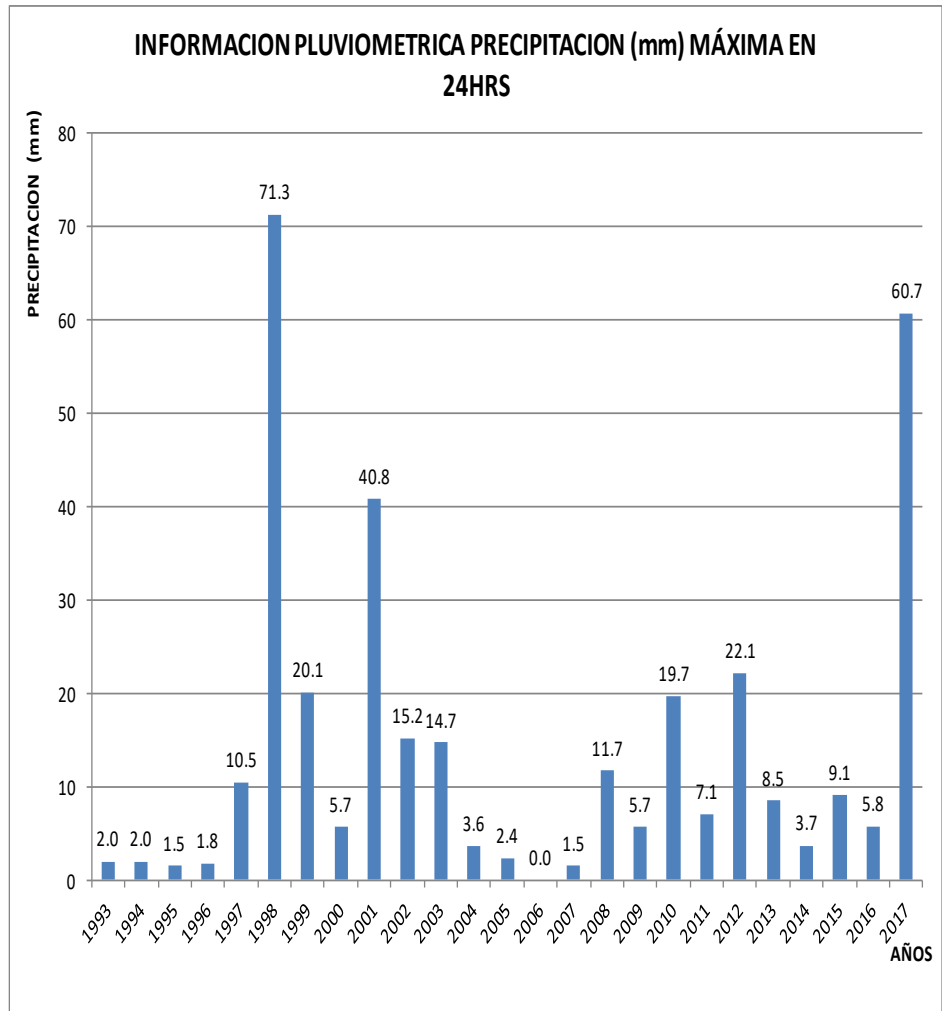
1.1 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA DE LA ESTACIÓN LAMBAYEQUE

Estación: .AMBAYEQUE	Latitud: 06° 53' 10.2"	Dpto.: Lambayeque
N° 3105	Longitud: 79° 50' 7.6"	Prov.: Lambayeque
Categoría: CO	Altitud: 31 msnm	Dist.: Lambayeque
Parámetro.Precipitación Máxima en 24h (mm)		

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMB.
1993	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0
1994	2.0	0.4	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
1995	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
1996	0.0	0.6	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	0.30	1.40	0.01	0.60	0.01	0.01	0.01	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50
1998	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20
1999	0.90	20.10	1.00	4.40	1.60	0.80	0.40	0.00	1.30	2.90	0.00	2.10
2000	0.60	0.40	1.90	2.10	0.40	5.70	0.00	0.01	2.50	0.01	0.50	0.50
2001	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	1.00
2002	0.00	13.20	15.20	2.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.20	1.60	1.10
2003	1.10	3.00	0.10	0.01	0.01	2.20	0.01	0.00	0.00	0.01	14.70	0.01
2004	0.01	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.01	0.80
2005	0.30	2.40	1.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.00	1.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
2008	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
2009	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.70
2010	0.00	19.70	8.90	0.40	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.01
2011	2.80	0.01	0.01	7.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	3.00
2012	0.01	22.10	9.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50
2013	0.01	1.40	8.50	0.70	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00
2014	0.01	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00	1.80
2015	0.00	0.50	9.10	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.80
2016	3.60	1.00	0.60	5.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90
2017	0.00	34.60	60.70	0.00								

1.2 PARAMETRO: PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)

N°	AÑO	ANUAL
1	1993	2.0
2	1994	2.0
3	1995	1.5
4	1996	1.8
5	1997	10.5
6	1998	71.3
7	1999	20.1
8	2000	5.7
9	2001	40.8
10	2002	15.2
11	2003	14.7
12	2004	3.6
13	2005	2.4
14	2006	0.0
15	2007	1.5
16	2008	11.7
17	2009	5.7
18	2010	19.7
19	2011	7.1
20	2012	22.1
21	2013	8.5
22	2014	3.7
23	2015	9.1
24	2016	5.8
25	2017	60.7



1.3 PARAMETROS ESTADISTICOS

Mediana

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 13.888 \text{ mm}$$

Desviación estandar

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 18.186 \text{ mm}$$

1.4 PRUEBA DE AJUSTE SMIRNOV - KOLMOGOROV

Método que comprueba la bondad de ajuste de las distribuciones, asimismo permite elegir la mas representativa, es decir la de mejor ajuste

TAMAÑO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA α				
	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
10	0.323	0.369	0.409	0.457	0.486
11	0.308	0.352	0.391	0.437	0.468
12	0.295	0.338	0.375	0.419	0.449
13	0.285	0.325	0.361	0.404	0.432
14	0.275	0.314	0.349	0.39	0.418
15	0.266	0.304	0.338	0.377	0.404
20	0.232	0.265	0.294	0.329	0.352
25	0.208	0.238	0.264	0.295	0.317

Parámetros

Tamaño de la muestra: **25.00**

Nivel de significancia (α): **0.05**

Resultados:

Δ critico ajuste: **0.264**

2. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

2.1 DISTRIBUCION NORMAL O GAUSSIANA

$$F(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz \qquad Z(x) = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

DISTRIBUCION NORMAL				PRUEBA DE BONDAD	
m	P24(mm)	Z(x)	F(z)	P(x)	F(z)-P(x)
1	1.00	-0.70866	0.23927	0.03846	0.20081
2	1.50	-0.68117	0.24788	0.07692	0.17096
3	1.50	-0.68117	0.24788	0.11538	0.13250
4	1.80	-0.66467	0.25313	0.15385	0.09928
5	2.00	-0.65367	0.25666	0.19231	0.06435
6	2.00	-0.65367	0.25666	0.23077	0.02589
7	2.40	-0.63168	0.26380	0.26923	0.00543
8	3.60	-0.56570	0.28580	0.30769	0.02189
9	3.70	-0.56020	0.28767	0.34615	0.05848
10	5.70	-0.45023	0.32627	0.38462	0.05834
11	5.70	-0.45023	0.32627	0.42308	0.09680
12	5.80	-0.44473	0.32826	0.46154	0.13328
13	7.10	-0.37324	0.35448	0.50000	0.14552
14	8.50	-0.29626	0.38351	0.53846	0.15495
15	9.10	-0.26327	0.39617	0.57692	0.18075
16	10.50	-0.18629	0.42611	0.61538	0.18928
17	11.70	-0.12031	0.45212	0.65385	0.20173
18	14.70	0.04465	0.51781	0.69231	0.17450
19	15.20	0.07214	0.52876	0.73077	0.20201
20	19.70	0.31958	0.62536	0.76923	0.14387
21	20.10	0.34157	0.63366	0.80769	0.17403
22	22.10	0.45154	0.67420	0.84615	0.17195
23	40.80	1.47978	0.93053	0.88462	0.04592
24	60.70	2.57400	0.99497	0.92308	0.07190
25	71.30	3.15686	0.99920	0.96154	0.03766

Parámetros

Promedio	13.888
Desviación Estándar	18.186

Verificación de ajuste ($\Delta < \Delta_{s-k}$)

Δ máx	0.202
Δ crítico (s-k)	0.264

Si se ajusta con un nivel de significancia de 5%

a. PRECIPITACION EN 24 HORAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO PARA UNA DISTRIBUCION NORMAL

TR (años)	F(z)=1-1/TR	Z	X=Z*s+x
5	0.800	0.84162	29.19
10	0.900	1.28155	37.19
20	0.950	1.64485	43.80
25	0.960	1.75070	45.73
50	0.980	2.05375	51.24
100	0.990	2.32635	56.20

2.2 DISTRIBUCION GUMBEL

$$F(y) = e^{-e^{-y}}$$

$$Y(x) = \frac{x-u}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S =$$

$$u = \bar{x} - 0.45 * S =$$

DISTRIBUCION GUMBEL				PRUEBA DE BONDAD	
m	P24(mm)	y=Xi-u/a	F(y)	P(x)=m/N+1	F(y)-P(x)
1	1.00	-0.33161	0.24828	0.03846	0.20981
2	1.50	-0.29637	0.26055	0.07692	0.18363
3	1.50	-0.29637	0.26055	0.11538	0.14516
4	1.80	-0.27522	0.26799	0.15385	0.11414
5	2.00	-0.26112	0.27297	0.19231	0.08067
6	2.00	-0.26112	0.27297	0.23077	0.04220
7	2.40	-0.23292	0.28301	0.26923	0.01378
8	3.60	-0.14833	0.31352	0.30769	0.00583
9	3.70	-0.14128	0.31608	0.34615	0.03007
10	5.70	-0.00029	0.36777	0.38462	0.01684
11	5.70	-0.00029	0.36777	0.42308	0.05530
12	5.80	0.00676	0.37037	0.46154	0.09117
13	7.10	0.09840	0.40402	0.50000	0.09598
14	8.50	0.19710	0.43994	0.53846	0.09852
15	9.10	0.23939	0.45516	0.57692	0.12176
16	10.50	0.33809	0.49011	0.61538	0.12528
17	11.70	0.42268	0.51929	0.65385	0.13455
18	14.70	0.63416	0.58838	0.69231	0.10393
19	15.20	0.66941	0.59929	0.73077	0.13148
20	19.70	0.98664	0.68878	0.76923	0.08045
21	20.10	1.01484	0.69596	0.80769	0.11173
22	22.10	1.15583	0.72994	0.84615	0.11622
23	40.80	2.47408	0.91921	0.88462	0.03459
24	60.70	3.87693	0.97950	0.92308	0.05642
25	71.30	4.62417	0.99024	0.96154	0.02870

Parámetros

Promedio	13.888
Desviación Estándar	18.186
u	5.704
a=	14.185

Verificación de ajuste ($\Delta < \Delta_{s-k}$)

Δ máx	0.210
Δ crítico (s-k)	0.264

Si se ajusta con un nivel de significancia de 5%

a. PRECIPITACION EN 24 HORAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO PARA UNA DISTRIBUCION GUMBEL

TR (años)	F(y)=1-1/TR	Y	X=u+ay
5	0.800	1.499940	26.98
10	0.900	2.250367	37.63
20	0.950	2.970195	47.84
25	0.960	3.198534	51.08
50	0.980	3.901939	61.05
100	0.990	4.600149	70.96

2.3 DISTRIBUCION LOGARITMO NORMAL 2 PARAMETROS.

$$F(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz$$

$$Y = \ln x \quad Z(y) = \frac{y - \mu_y}{\sigma_y} \quad \mu_y = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{\bar{x}^2}{C_v^2 + 1} \right) = \quad \sigma_y = \sqrt{\ln(1 + C_v^2)} = \quad C_v = \frac{s}{\bar{x}} =$$

DISTRIBUCION LOG NORMAL REQUE					PRUEBA DE BONDAD	
m	x=P24(mm)	y=ln(x)	Z= y-uy/σy	F(z)	P(x)	F(z)-P(x)
1	1.00	0.0000	-2.144983	0.015977	0.038462	0.022484
2	1.50	0.4055	-1.738083	0.041098	0.076923	0.035825
3	1.50	0.4055	-1.738083	0.041098	0.115385	0.074287
4	1.80	0.5878	-1.555116	0.059959	0.153846	0.093887
5	2.00	0.6931	-1.449383	0.073615	0.192308	0.118692
6	2.00	0.6931	-1.449383	0.073615	0.230769	0.157154
7	2.40	0.8755	-1.266416	0.102682	0.269231	0.166549
8	3.60	1.2809	-0.859517	0.195028	0.307692	0.112665
9	3.70	1.3083	-0.832021	0.202699	0.346154	0.143455
10	5.70	1.7405	-0.398359	0.345183	0.384615	0.039432
11	5.70	1.7405	-0.398359	0.345183	0.423077	0.077894
12	5.80	1.7579	-0.380905	0.351637	0.461538	0.109902
13	7.10	1.9601	-0.177953	0.429380	0.500000	0.070620
14	8.50	2.1401	0.002655	0.501059	0.538462	0.037402
15	9.10	2.2083	0.071105	0.528343	0.576923	0.048580
16	10.50	2.3514	0.214712	0.585004	0.615385	0.030381
17	11.70	2.4596	0.323308	0.626769	0.653846	0.027077
18	14.70	2.6878	0.552374	0.709654	0.692308	0.017346
19	15.20	2.7213	0.585941	0.721042	0.730769	0.009727
20	19.70	2.9806	0.846181	0.801274	0.769231	0.032043
21	20.10	3.0007	0.866354	0.806852	0.807692	0.000840
22	22.10	3.0956	0.961547	0.831861	0.846154	0.014292
23	40.80	3.7087	1.576821	0.942582	0.884615	0.057966
24	60.70	4.1059	1.975488	0.975894	0.923077	0.052817
25	71.30	4.2669	2.137010	0.983701	0.961538	0.022163

Parámetros

Promedio	13.93
Desviación Estándar	18.1557
Cv	1.3035
σy	0.9965
uy	2.1374

Verificación de ajuste (Δ < Δs-k)

Δ máx	0.167
Δ crítico (s-k)	0.320

Si se ajusta con un nivel de significancia de 5%

a. PRECIPITACION EN 24 HORAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO PARA UNA DISTRIBUCION LOG NORMAL

T. RETORNO	F(z)=1-1/TR	z	xī = e^(z*σy+uy)
5	0.800	0.84162	19.61
10	0.900	1.28155	30.40
20	0.950	1.64485	43.66
25	0.960	1.75070	48.52
50	0.980	2.05375	65.62
100	0.990	2.32635	86.10

2.4. ELECCIÓN DE ANÁLISIS PROBABILÍSTICOS

DISTRIBUCION	AJUSTE DE CONFIABILIDAD			SE AJUSTA
	$\Delta_{\text{máx}}$		Δ_{critico}	
NORMAL	0.202	<	0.264	SI
GUMBEL	0.210	<	0.264	SI
LOG. NORMAL 2P	0.167	<	0.264	SI

Distribucion elegida:

LOG. NORMAL 2P

2.5. PRECIPITACION MÁXIMA 24 HORAS (mm)

A continuación se muestra los valores de precipitación máxima en mm para los periodos de retorno de 5, 10, 20 y 50 años que serán utilizados para la elaboración de las CURVAS IDT.

T. RETORNO	P24(mm)
5	19.611
10	30.400
20	43.662
25	48.519
50	65.623
100	86.105

2.6. PRECIPITACION EN 60 MINUTOS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS.

$$P_{60'}^{\text{TR}} = 0.3862 * P_{24h}^{\text{TR}}$$

Duración Dt (min)	Centro y Norte	Sur	Promedio
P (10')	0.2000	0.1400	0.1700
P (20')	0.2800	0.2300	0.2550
P (30')	0.3300	0.2800	0.3050
P (1h)	0.3862	0.3862	0.3862
P (2h)	0.4600	0.4700	0.4650
P (6h)	0.7184	0.7184	0.7184
P (12h)	0.8300	0.8300	0.8300

Lamina de lluvia para tiempo de retorno $T = 10$ años y $t = 1$ hora = 60 minutos.

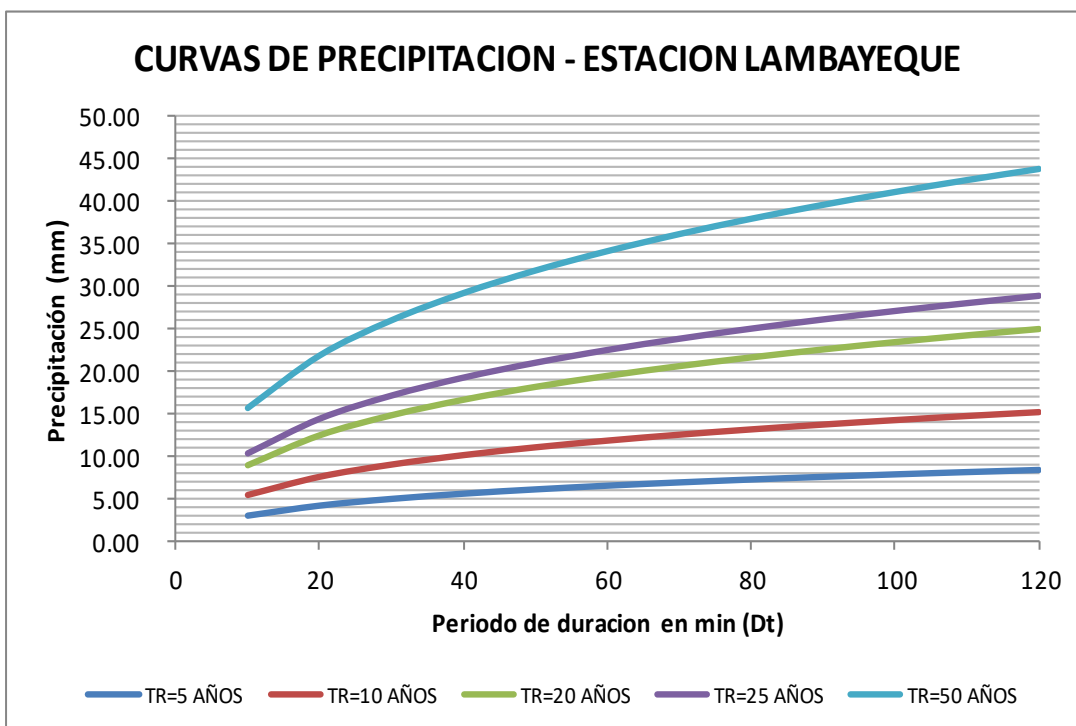
$$P_{60'}^{10\text{años}} = 11.74 \text{ mm}$$

2.7. PRECIPITACION DE DURACION EN MIN PARA DIVERSOS PERIODOS DE RETORNO

$$P_D^T = (0.21 \ln T + 0.52)(0.54 D^{0.25} - 0.50) * P_{60}^{10}$$

Aplicando la Ec. del Método Bell, se obtiene la precipitación para duraciones menores a 120 minutos y diversos periodos de retorno.

Dt (min)	Tr (Años)				
	5	10	20	25	50
10	2.99	5.42	8.92	10.31	15.65
20	4.17	7.56	12.44	14.39	21.83
30	4.96	9.00	14.80	17.12	25.97
40	5.58	10.11	16.63	19.23	29.17
50	6.08	11.03	18.14	20.97	31.82
60	6.52	11.82	19.43	22.47	34.10
70	6.90	12.51	20.58	23.80	36.11
80	7.25	13.14	21.60	24.99	37.91
90	7.56	13.71	22.54	26.07	39.55
100	7.85	14.23	23.40	27.06	41.06
110	8.11	14.71	24.20	27.99	42.46
120	8.36	15.17	24.94	28.85	43.77

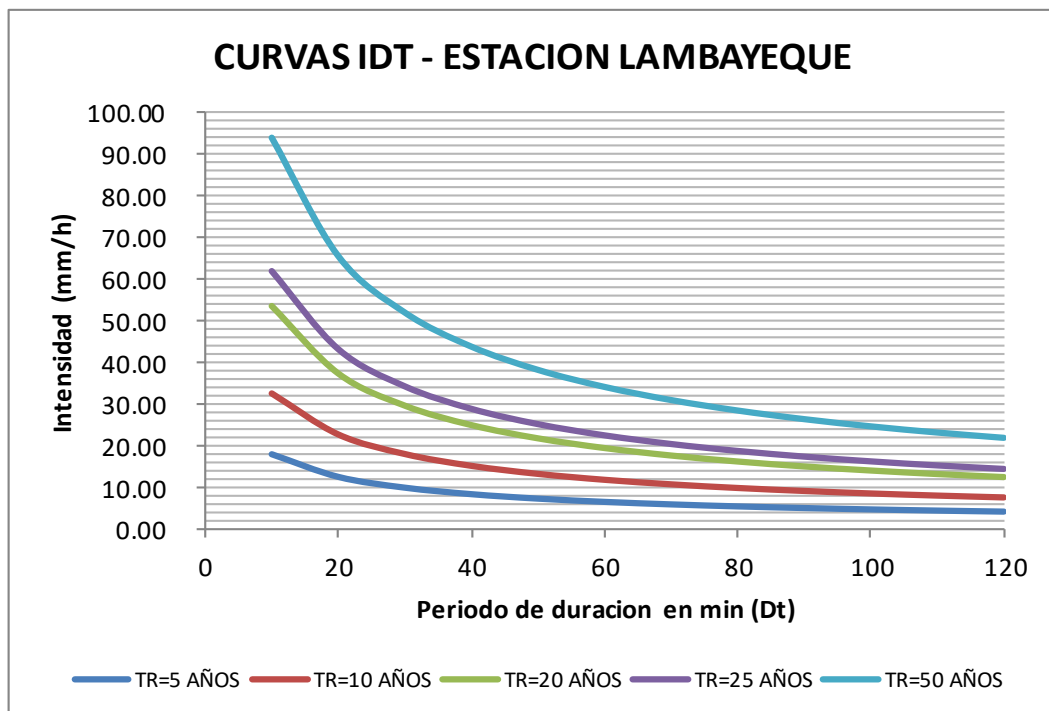


2.8. INTENSIDAD DE LLUVIA EN MM/H

$$I = \frac{60 \times P_D^T}{D}$$

Para transformar la Precipitación máxima de lluvia en mm a Intensidad de lluvia en mm/h se realiza una mediante la siguiente operación:

Dt (min)	Tr (Años)				
	5	10	20	25	50
10	17.95	32.54	53.51	61.89	93.89
20	12.51	22.69	37.32	43.16	65.48
30	9.93	18.00	29.60	34.23	51.94
40	8.36	15.16	24.94	28.84	43.76
50	7.30	13.23	21.76	25.17	38.19
60	6.52	11.82	19.43	22.47	34.10
70	5.91	10.72	17.64	20.40	30.95
80	5.43	9.85	16.20	18.74	28.43
90	5.04	9.14	15.03	17.38	26.37
100	4.71	8.54	14.04	16.24	24.64
110	4.43	8.03	13.20	15.26	23.16
120	4.18	7.58	12.47	14.42	21.88



3. ESTIMACION DE INTENSIDAD DE LLUVIA

La intensidad de lluvia, se obtiene de las curvas IDF, calculadas anteriormente, ingresando como Duración, el tiempo de concentración (T_c), que es tiempo mínimo necesario para que todos los puntos de una cuenca estén aportando agua de escorrentía de forma simultanea al punto de salida, punto de desagüe o punto de cierre.

a. TIEMPO DE CONCENTRACION:

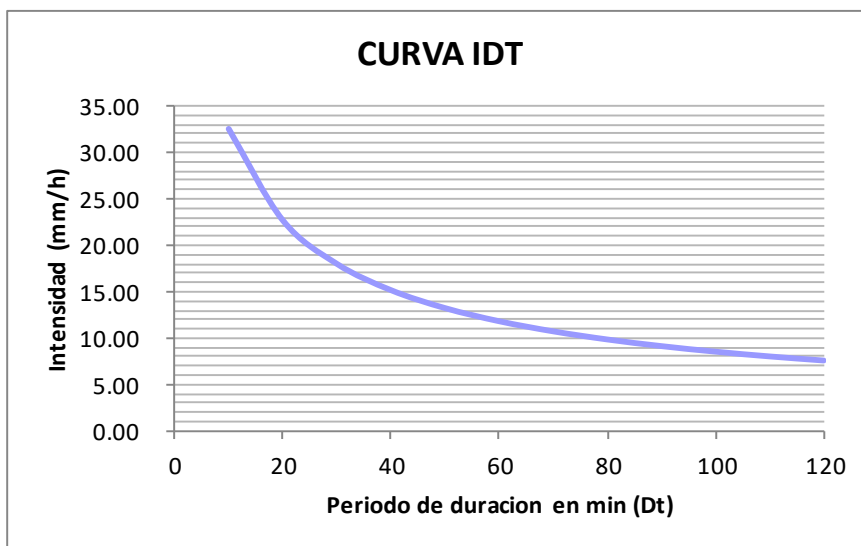
Según Kirpich - California, el tiempo de concentración se calcula con la siguiente ecuación:

$$T_c = 0.0195 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Se hará uso de la curva IDF para un periodo de retorno y de acuerdo al tiempo de concentración de cada sub cuenca de los puntos de descarga.

Tiempo de retorno: 10 AÑOS

Dt (min)	TR 10
10	32.54
20	22.69
30	18.00
40	15.16
50	13.23
60	11.82
70	10.72
80	9.85
90	9.14
100	8.54
110	8.03
120	7.58



b. INTENSIDADES (mm/h)

Se han identificado 4 puntos de descarga, para los cuales calcularemos la longitud mayor de escurrimiento, y la respectiva diferencia de cotas del punto más alejado hasta el punto de cierre, necesarios para los Tiempos de concentración.

SUBCUENCA	L (m)	ΔH	S promedio	T_c (min)	I (mm/h)
1	290	0.42	0.14%	19.02	23.66
2	225	0.32	0.14%	15.75	26.87
3	357	0.39	0.11%	24.88	20.40

En ningún caso el tiempo de concentración debe ser inferior a 10 minutos (RNE OS. 060)

4. CAUDAL DE ESCURRIMIENTO

a. Coeficiente de escorrentia ponderado

SUB CUENCA N° 1 - AREAS DE APORTE

CAUDAL N°	APORTE DE ÁREAS			Coef. Escorrentia C*A
	Ap. Viviendas (m2)	Aporte de vías y veredas (m2)	TOTAL (m2)	
q-01	347.00	0.00	347.00	288.01
q-02	2194.34	0.00	2194.34	1821.30
q-03	2205.30	966.54	3171.84	2632.63
q-04	325.66	280.22	605.88	502.88
q-05	292.80	280.22	573.02	475.60
q-06	1992.04	839.40	2831.44	2350.10
q-07	2013.96	0.00	2013.96	1671.59
q-08	292.89	0.00	292.89	243.10
q-09	1786.67	839.40	2626.07	2179.64
q-10	440.95	0.00	440.95	365.99
q-11	1090.38	238.48	1328.86	1102.95
q-12	0.00	525.04	525.04	435.78
TOTAL			16951.28	14069.56

SUB CUENCA N° 2 - AREAS DE APORTE

CAUDAL N°	APORTE DE ÁREAS			Coef. Escorrentia C*A
	Ap. Viviendas (m2)	Aporte de vías y veredas (m2)	TOTAL (m2)	
q-13	1410.83	966.54	2377.37	1973.22
q-14	1225.96	551.08	1777.04	1474.94
q-15	561.82	551.08	1112.90	923.70
q-16	326.54	247.98	574.52	476.85
q-17	591.21	247.98	839.19	696.52
q-18	319.43	318.01	637.44	529.07
q-19	2849.44	318.01	3167.45	2628.98
TOTAL			10485.88	8703.28

SUB CUENCA N° 3 - AREAS DE APORTE

CAUDAL N°	APORTE DE ÁREAS			Coef. Escorrentia C*A
	Ap. Viviendas (m2)	Aporte de vías y veredas (m2)	TOTAL (m2)	
q-01'	327.44	0.00	327.44	271.78
q-02'	1301.33	862.75	2164.08	1796.18
q-03'	1060.25	0.00	1060.25	880.01
q-04'	3152.79	862.75	4015.54	3332.89
q-05'	2211.39	874.20	3085.59	2561.04
q-06'	1479.17	614.60	2093.77	1737.82
q-07'	239.21	0.00	239.21	198.54
q-08'	2767.27	890.33	3657.60	3035.80
q-09'	1793.28	890.33	2683.61	2227.39
q-10'	310.91	0.00	310.91	258.06
q-11'	310.91	259.61	570.52	473.53
q-12'	1793.28	0.00	1793.28	1488.42
q-13'	313.37	0.00	313.37	260.10
TOTAL			22315.14	18521.57

b. Caudal circulante

Para estimar el caudal de escurrimiento para el área del proyecto de 0.36 km², se ha utilizado el Método Racional recomendado por la Norma OS. 060, donde señala que el método es aplicable a áreas menores a 13 km².

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Dónde:

- Q: Caudal máximo de escurrimiento (m³/s)
- C: Coeficiente de escurrimiento
- I: Intensidad de lluvia (mm/h)
- A: Área de la cuenca (km²)

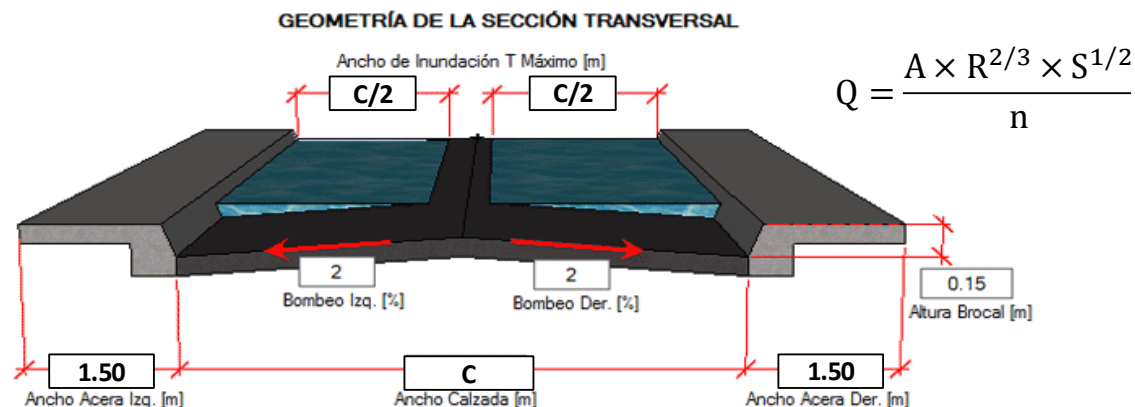
CAUDAL CIRCULANTE EN VÍAS DE DESCARGA

SUBCUENCA	Caudal de descarga	Ubicación	Coef. escorrentia prom (C)	I (mm/h)	Área Aporte (km2)	Q circulante (m3/s)
1	Q-01	Ca. 05 de Abril	0.830	23.66	0.017	0.09
2	Q-02	Ca. Loreto	0.830	26.87	0.010	0.06
3	Q-03	Ca. Jose Olaya	0.830	20.40	0.022	0.10
TOTAL					0.050	0.26

ANEXO IX
CAPACIDAD HIDRAULICA DE LAS
VÍAS.

5. CAPACIDAD HIDRAULICA DE SECCIONES DE VÍAS

a. Calculo caudales admisibles



PAVIMENTO FLEXIBLE-CAPACIDAD POR SECCIONES DE VÍAS

SECCIONES	VÍA	PROGRESIVAS	ANCHO DE VÍA (m)	RUGOSIDAD (N)	PENDIENTE	ALTURA SARDINEL (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRÁULICO (R)	Qadmisible
N° 01	CA. 05 DE ABRIL	0+000 - 0+283.02	8.00	0.014	0.13%	0.15	0.88	8.30	0.11	0.51
N° 02	CA. LORETO	0+000 - 0+119.67	10.00	0.014	0.37%	0.15	1.00	10.30	0.10	0.92
N° 03	CA. JOSE OLAYA	0+000 - 0+178.31	8.00	0.014	0.20%	0.15	0.88	8.30	0.11	0.63

b. Verificacion de la capacidad de drenaje

$$Q_{admisible} > Q_{circulante}$$

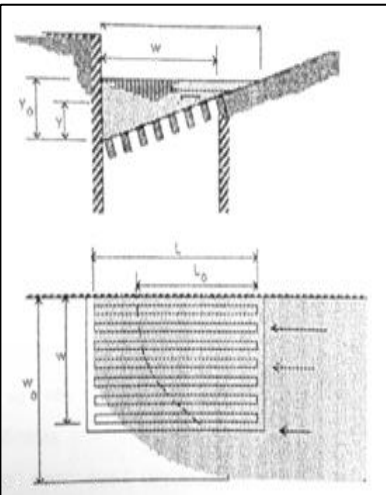
PAVIMENTO RIGIDO-VERIFICACION DE CAPACIDAD DE DRENAJE SUPERFICIAL

SECCIONES	VÍA	Q admisible	Q circulante	Verificacion	Observaciones
N° 01	CA. 05 DE ABRIL	0.51	0.09	OK	Cumple con Drenaje Superficial
N° 02	CA. LORETO	0.92	0.06	OK	Cumple con Drenaje Superficial
N° 03	CA. JOSE OLAYA	0.63	0.10	OK	Cumple con Drenaje Superficial

6. DISEÑO HIDRAULICO DE SUMIDEROS

Estudios realizados por el Prof. Wen-Hsiung-Li, de la universidad Johns Hopkins, Baltimore, USA.

Indicaron para el cálculo de las dimensiones del sumidero enrejado, la ecuación:



Dimension sumidero enrejado

$$L = 0.326 \left(\frac{Z}{n} S^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{3}{4}} \left(\frac{Q^{\frac{1}{2}}(w_0 - w)}{Z} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Tipo de enrejado

Longitudinal

$$L_0 = 4 V_0 \left(\frac{Y_0}{g} \right)^{1/2}$$

Transversal

$$L_0' = 2L_0$$

6.1 DIMENSIONES DE SUMIDEROS

SUMIDEROS	Caudal (m ³ /s)	Coef. rugosidad (n)	S pend. long. (m/m)	Talud (Z)	Yo tirante (m)	Wo espejo agua (m)	Dimension Sumideros		
							Ancho (m)	Longitud(m)	
CA. 05 DE ABRIL	0.05	0.014	0.0013	50	0.079	3.958	0.45	0.9	1.53
CA. LORETO	0.03	0.014	0.0037	50	0.057	2.850	0.45	0.9	1.72
CA. JOSE OLAYA	0.05	0.014	0.002	50	0.077	3.828	0.45	0.9	1.82

6.2 TIPO DE ENREJADO

SUMIDEROS	Caudal (m ³ /s)	Talud (Z)	Yo tirante (m)	Vo (m/s)	Lo (m)	Lo' (m)	L (m)	Tipo de enrejado
CA. 05 DE ABRIL	0.05	50	0.079	0.30	0.11	0.21	1.53	Transversal
CA. LORETO	0.03	50	0.057	0.40	0.12	0.24	1.72	Transversal
CA. JOSE OLAYA	0.05	50	0.077	0.36	0.13	0.25	1.82	Transversal

ANEXO X
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE
IMPACTOS

1. MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES IMPACTANTES	ETAPA DE CONSTRUCCION										OPP y MTO			
			UIP	HABILITACION DEL AREA(LIMPIEZA DERECHO DE VIA, TRAZADO, REPLANTEO, HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES.	MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO)	ACONDICIONAMIENTO DE SUB BASE Y BASE	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES.	APLICACION DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	BOTADEROS	TRAFICO VEHICULAR	MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO				
COMPONENTE FISICO-QUIMICO	GEOMORFOLOGIA	TOPOGRAFIA				X							X			
		ESTABILIDAD TERRENO				X										
	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	X	X	X				X				X			
		USO DEL SUELO	X	X	X											
		CONTAMINACION		X			X				X			X	X	
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	USO DEL RECURSO			X	X			X	X						
		DRENAJE NATURAL				X							X			
	HIDROLOGIA SUBTERRANEA	CALIDAD DEL AGUA			X							X				
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		NIVEL DE RUIDO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
BIOLOGICO ECOLOGICO	FLORA	VEGETACION	X	X	X					X			X		X	
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	X	X	X					X	X	X			X	
COMPONENTE SOCIAL -ECONOMICO	POBLACION	EMPLEO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
		SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
		MEJORAMIENTO CALIDAD DE VIDA												X	X	
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	X	X	X				X	X	X					
		ACCESIBILIDAD	X	X	X				X	X	X					
	ECONOMIA	REVALORIZACION PROPIEDADES												X	X	
		TIEMPO DE VIAJE												X	X	
MANTENIMIENTO DE VEHICULOS													X	X		

ANEXO XI
MATRIZ DE CARACTERIZACION DE
IMPACTOS.

2. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA DE IMPACTO

$$I = \pm [3In + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

MEDIO: FISICO - QUIMICO

ACCIONES	FACTORES	NAT	IN	EX	MO	PE	RE	SI	AC	EF	PR	MC	I= ± Σ	
HABILITACION DEL AREA(LIMPIEZA DERECHO DE VÍA, TRAZADO, REPLANTEO, ETC.)	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	-	1	2	4	1	1	1	4	1	1	-21	
		USO DEL SUELO	-	1	2	4	1	1	1	4	1	1	-21	
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	1	2	4	1	1	1	4	1	1	-21	
		NIVEL DE RUIDO	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	
HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES.	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	-	1	1	4	2	1	1	4	1	1	-20	
		USO DEL SUELO	-	1	1	4	2	1	1	4	1	1	-20	
		CONTAMINACION	-	2	1	4	2	1	1	4	1	1	-23	
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL HIDROLOGIA SUBTERRANEA	USO DEL	-	1	1	1	2	1	1	4	2	1	-18	
		CALIDAD DEL AGUA	-	1	1	1	2	1	2	1	4	1	4	-21
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	2	1	2	2	4	2	1	1	4	-25	
NIVEL DE RUIDO		-	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	
MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	GEOMORFOLOGIA	TOPOGRAFIA	-	4	2	4	1	1	1	4	1	1	-30	
		ESTABILIDAD TERRENO	-	2	2	4	1	1	1	4	1	1	-24	
	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	-	8	2	4	1	1	1	4	1	1	-42	
		USO DEL SUELO	-	4	2	2	1	1	1	4	1	1	-28	
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	USO DEL RECURSO DRENAJE	-	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-23	
		NATURAL	-	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-23	
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-32
		NIVEL DE RUIDO	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-29
TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO)	SUELOS	CONTAMINACION	-	2	2	4	2	1	2	4	1	4	-29	
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-32
		NIVEL DE RUIDO	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-29
ACONDICIONAMIENTO DE SUB BASE Y BASE	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	USO DEL RECURSO	-	4	2	4	1	1	1	4	1	1	-30	
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-32
		NIVEL DE RUIDO	-	4	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-29
CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES.	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	-	1	2	4	1	1	1	4	1	1	-21	
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	USO DEL RECURSO	-	2	1	4	1	1	1	4	1	1	-22	
		CALIDAD DEL AIRE	-	2	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-26
	ATMOSFERA	NIVEL DE RUIDO	-	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-25

MEDIO: FISICO - QUIMICO

ACCIONES	FACTORES		NAT	IN	EX	MO	PE	RE	SI	AC	EF	PR	MC	I= ± Σ
APLICACIÓN DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	SUELOS	CONTAMINACION	-	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30
	HIDROLOGIA SUBTERRANEA	CALIDAD DEL AGUA	-	1	1	1	2	1	2	1	4	1	4	-21
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	8	1	4	1	1	2	1	4	1	4	-44
		NIVEL DE RUIDO	-	8	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-41
BOTADEROS	GEOMORFOLOGIA	TOPOGRAFIA	-	8	1	4	4	1	1	1	4	1	4	-46
	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	-	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	-25
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	DRENAJE NATURAL	-	2	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-23
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	2	1	4	2	1	2	1	4	1	4	-27
		NIVEL DE RUIDO	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
TRAFICO VEHICULAR	SUELOS	CONTAMINACION	-	2	1	4	1	1	1	1	1	4	4	-25
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	2	1	4	4	4	2	4	4	1	4	-35
		NIVEL DE RUIDO	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO	SUELOS	CONTAMINACION	-	2	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-23
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-25

MEDIO: BIOLOGICO - ECOLOGICO

ACCIONES	FACTORES		NAT	IN	EX	MO	PE	RE	SI	AC	EF	PR	MC	I= ± Σ
HABILITACION DEL AREA(LIMPIEZA DERECHO DE VÍA, TRAZADO, REPLANTEO,	FLORA	VEGETACION	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	-18
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	+	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	18
HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES.	FLORA	VEGETACION	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	-18
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	-18
MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	FLORA	VEGETACION	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	-18
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	-	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	-40
CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES.	FLORA	VEGETACION	+	4	4	2	2	1	1	1	4	4	1	36
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	+	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	40
APLICACION DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	+	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	40
BOTADEROS	FLORA	VEGETACION	-	1	1	2	2	1	1	1	4	1	1	-18
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	-	2	1	2	4	2	1	4	4	1	4	-30
MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO	FLORA	VEGETACION	+	4	1	4	2	1	1	1	4	2	1	30
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	+	4	1	4	2	1	1	1	4	2	1	30

MEDIO: SOCIO - ECONOMICO

ACCIONES	FACTORES	NAT	IN	EX	MO	PE	RE	SI	AC	EF	PR	MC	I= ±Σ	
HABILITACION DEL AREA(LIMPIEZA DERECHO DE VÍA, TRAZADO, REPLANTEO, ETC.)	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		ACCESIBILIDAD	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES.	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23
		ACCESIBILIDAD	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23
MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	-	8	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-43
		ACCESIBILIDAD	-	8	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-43
ACONDICIONAMIENTO DE SUB BASE Y BASE	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31
		ACCESIBILIDAD	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31
TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO)	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES.	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	-21
		ACCESIBILIDAD	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	-21
APLICACIÓN DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31
		ACCESIBILIDAD	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31
BOTADEROS	POBLACION	EMPLEO	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
		SALUD Y SEGURIDAD	+	1	1	4	2	1	1	4	4	2	1	24
TRAFICO VEHICULAR	POBLACION	MEJORAMIENTO CALIDAD DE VIDA	+	8	1	2	2	2	2	1	4	1	2	42
MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO	POBLACION	EMPLEO	+	2	1	4	2	1	1	4	4	2	1	27
		SALUD Y SEGURIDAD	+	2	1	4	2	1	1	4	4	2	1	27
		MEJORAMIENTO CALIDAD DE VIDA	+	1	1	2	2	2	2	1	4	1	2	21
TRAFICO VEHICULAR	ECONOMIA	REVALORIZACION PROPIEDADES	+	8	1	4	4	2	1	4	4	4	2	51
		TIEMPO DE VIAJE	+	8	1	4	4	2	1	1	4	4	2	48
		MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	+	8	1	2	4	1	2	1	1	2	1	40
MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO	ECONOMIA	REVALORIZACION PROPIEDADES	+	4	1	4	2	2	2	1	1	2	2	30
		TIEMPO DE VIAJE	+	4	1	4	2	1	2	1	1	2	2	29
		MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	+	4	1	1	1	1	2	1	1	2	1	24

ANEXO XII
MATRIZ DE IMPORTANCIA DE
IMPACTOS.

ANEXO XIII
MATRIZ DE VALORACION DE
IMPACTOS.

4. MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES		ETAPA DE CONSTRUCCION										OPP y MTO	
					UIP	HABILITACION DEL AREA (LIMPIEZA DERECHO DE VIA, TRAZADO, REPLANTEO, HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES. MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS) TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO) ACONDICIONAMIENTO DE SUB BASE Y BASE CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES. APLICACION DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO BOTADEROS TRAFICO VEHICULAR MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO	Σ li	Σ lr								
COMPONENTE FISICO-QUIMICO	GEOMORFOLOGIA	TOPOGRAFIA	16	0	0	-30	0	0	0	0	-46	0	0	-76	-38	
		ESTABILIDAD TERRENO	16	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	-24	-12	
			Σ(UIP)	32												
			Σ li	0	0	-54	0	0	0	0	-46	0	0	-100		
			Σ lr	0	0	-27	0	0	0	0	-23	0	0		-50	
	SUELOS	EROSION Y SEDIMENTACION	14	-21	-20	-42	0	0	-21	0	-25	0	0	-129	-43	
		USO DEL SUELO	14	-21	-20	-28	0	0	0	0	0	0	0	-69	-23	
		CONTAMINACION	14	0	-23	0	-29	0	0	-30	0	-25	-23	-130	-43	
			Σ(UIP)	42												
			Σ li	-42	-63	-70	-29	0	-21	-30	-25	-25	-23	-328		
			Σ lr	-14	-21	-23	-9.7	0	-7	-10	-8.3	-8.3	-7.7		-109	
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	USO DEL RECURSO	10	0	-18	-23	0	-30	-22	0	0	0	0	-93	-36	
		DRENAJE NATURAL	16	0	0	-23	0	0	0	0	-23	0	0	-46	-28	
			Σ(UIP)	26												
			Σ li	0	-18	-46	0	-30	-22	0	-23	0	0	-139		
			Σ lr	0	-6.9	-23	0	-12	-8.5	0	-14	0	0		-64	
	HIDROLOGIA SUBTERRANEA	CALIDAD DEL AGUA	10	0	-21	0	0	0	0	-21	0	0	0	-42	-42	
			Σ(UIP)	10												
			Σ li	0	-21	0	0	0	0	-21	0	0	0	-42		
			Σ lr	0	-21	0	0	0	0	-21	0	0	0		-42	
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	5	-21	-25	-32	-32	-32	-26	-44	-27	-35	-25	-299	-166		
	NIVEL DE RUIDO	4	-16	-28	-29	-29	-29	-25	-41	-19	-22	0	-238	-106		
		Σ(UIP)	9													
		Σ li	-37	-53	-61	-61	-61	-51	-85	-46	-57	-25	-537			
		Σ lr	-19	-26	-31	-31	-31	-26	-43	-23	-29	-14		-272		
BIOLOGICO - ECOLOGICO	FLORA	VEGETACION	9	-18	-18	-18	0	0	36	0	-18	0	30	-6	-6	
			Σ(UIP)	9												
			Σ li	-18	-18	-18	0	0	36	0	-18	0	30	-6		
			Σ lr	-18	-18	-18	0	0	36	0	-18	0	30		-6	
	PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	11	-18	-18	-40	0	0	40	40	-30	0	30	4	4	
		Σ(UIP)	11													
		Σ li	-18	-18	-40	0	0	40	40	-30	0	30	4			
		Σ lr	-18	-18	-40	0	0	40	40	-30	0	30		4		

4. MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES IMPACTANTES	ETAPA DE CONSTRUCCION										OPP y MTO		Σ li	Σ lr	
			UIP	HABILITACION DEL AREA (LIMPIEZA DERECHO DE VÍA, TRAZADO, REPLANTEO, ETC.)	HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES.	MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO)	ACONDICIONAMIENTO DE SUB BASE Y BASE	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES.	APLICACION DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	BOTADEROS	TRAFICO VEHICULAR	MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO				
COMPONENTE SOCIAL -ECONOMICO	POBLACION	EMPLEO	13	24	24	24	24	24	24	24	24	24	0	27	219	73	
		SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	13	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	0	27	219	73
		MEJORAMIENTO CALIDAD DE VIDA	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	21	63	21
			Σ(UIP)	39													
			Σ li	48	48	48	48	48	48	48	48	48	42	75	501		
			Σ lr	16	16	16	16	16	16	16	16	16	14	25		167	
	INFRAESTRUCTURA	DISPONIBILIDAD DE AREA	13	-19	-23	-43	0	-31	-21	-31	0	0	0	0	-168	-84	
		ACCESIBILIDAD	13	-19	-23	-43	0	-31	-21	-31	0	0	0	0	-168	-84	
				Σ(UIP)	26												
			Σ li	-38	-46	-86	0	-62	-42	-62	0	0	0	0	-336		
			Σ lr	-19	-23	-43	0	-31	-21	-31	0	0	0	0	-168		
	ECONOMIA	REVALORIZACION PROPIEDADES	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	30	81	27	
		TIEMPO DE VIAJE	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	29	77	26	
		MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	24	64	21	
			Σ(UIP)	39													
			Σ li	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	83	222		
			Σ lr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46.3	27.7		74	

ANEXO XIV
RESULTADOS DE VALORACION DE
IMPACTOS.

VALORACION DE ACCIONES CON MAYOR AGRESIVIDAD

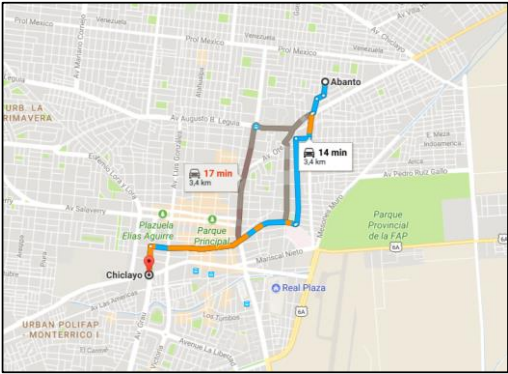
FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES	HABILITACION DEL AREA(LIMPIEZA	DERECHO DE VIA, TRAZADO, REPLANTEO, ETC.)	HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES.	MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO)	EXPLOTACION DE BANCOS DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES.	APLICACION DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	BOTADEROS	TRAFICO VEHICULAR	MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO
		COMPONENTE FISICO-QUIMICO	GEOMORFOLOGIA	0	0	-27	0	0	0	0	-23	0
SUELOS	-14		-21	-23	-10	0	-7	-10	-8	-8	-8	
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	0		-7	-23	0	0	-8	0	-14	0	0	
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	0		-21	0	0	0	0	-21	0	0	0	
ATMOSFERA	-19		-26	-31	-31	0	-26	-43	-23	-29	-14	
BIOLOGICO - ECOLOGICO	FLORA	-18	-18	-18	0	0	36	0	-18	0	30	
	PAISAJE	-18	-18	-40	0	0	40	40	-30	0	30	
COMPONENTE SOCIAL - ECONOMICO	POBLACION	16	16	16	16	0	16	16	16	14	25	
	INFRAESTRUCTURA	-19	-23	-43	0	0	-21	-31	0	0	0	
	ECONOMIA	0	0	0	0	0	0	0	0	46	28	


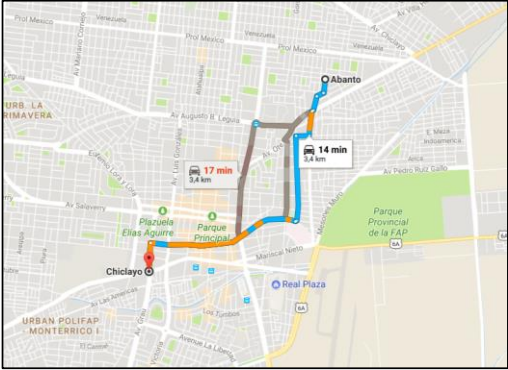
VALORACION DE FACTORES CON MAYOR FRAGILIDAD


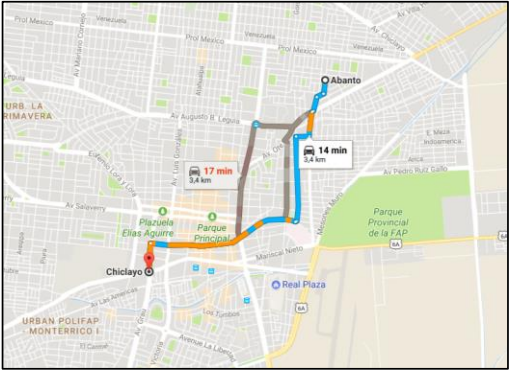
		FACTOR	SUB FACTOR	Σ Ir
COMPONENTE FISICO - QUIMICO	GEOMORFOLOGIA		TOPOGRAFIA	-38
			ESTABILIDAD TERRENO	-12
	SUELOS		EROSION Y SEDIMENTACION	-43
			USO DEL SUELO	-23
			CONTAMINACION	-43
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL		USO DEL RECURSO	-36
			DRENAJE NATURAL	-28
	HIDROL. SUBTERRANEA		CALIDAD DEL AGUA	-42
	ATMOSFERA		CALIDAD DEL AIRE	-166
			NIVEL DE RUIDO	-106
COMPONENTE BIOLOGICO - ECOLOGICO	FLORA		VEGETACION	-6
	PAISAJE		MEDIO PERCEPTUAL	4
COMPONENTE SOCIO - ECONOMICO	POBLACION		EMPLEO	73
			SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	73
			MEJORAMIENTO CALIDAD DE VIDA	21
	INFRAESTRUCTURA		DISPONIBILIDAD DE AREA	-84
			ACCESIBILIDAD	-84
	ECONOMIA		REVALORIZACION PROPIEDADES	27
			TIEMPO DE VIAJE	26
	MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	21		

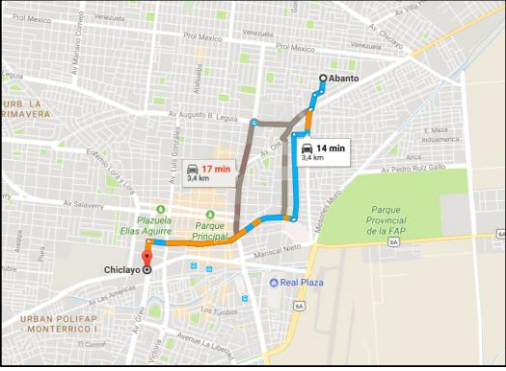
ANEXO XV
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

TITULO	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.		HOJA N° 1
	<p style="text-align: center;">CAUSA DEL IMPACTO</p> <p>El proceso de movimiento de tierra, acopio de materiales y construcciones anexas, implican un movimiento de maquinarias que trae aparejado, de no preverse las condiciones y horarios adecuados, niveles de ruidos y vibraciones que pueden sobrepasar las tolerancias previstas en la normativa vigente.</p>		
<p style="text-align: center;">UBICACIÓN</p> <p>La ubicación del proyecto esta en la UPIS Pedro Pablo Atusparias (Distrito de José Leonardo Ortiz), a 3.5 km al norte de la ciudad de Chiclayo.</p>			
<p style="text-align: center;">ACCIONES IMPACTANTES</p>	<p>MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS) TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO) APLICACIÓN DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO</p>		
<p style="text-align: center;">FACTOR IMPACTADO</p>	<p style="text-align: center;">ATMOSFERA: Nivel de ruido</p>		
MEDIDAS CORRECTIVAS			
<ul style="list-style-type: none"> - Proveer el equipo de protección personal a los trabajadores de la planta que estén expuestos a niveles de ruido por sobre los 80 dbA (protectores auditivos). - Normar el horario de las actividades de construcción entre las 7:00 am y finalizando a las 6:00 pm. - Silenciadores de los equipos en buen estado y mantenimiento periódico del equipo que se utilice; para tal fin llevar la bitácora de mantenimiento de cada uno. - Retiro de equipo que genere ruidos en niveles no aceptables debido a falta de mecanismos de reducción de ruido (silenciadores). - Aislamiento acustico con cercos de triplay en frente de casas aledañas 			
RESPONSABLE DEL CONTROL			
<p>El responsable del control de las medidas propuestas estará a cargo de la empresa ejecutora, bajo la supervisión directa de la entidad designada por la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz y población involucrada</p>			

TITULO	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.	HOJA N°
		2
		
CAUSA DEL IMPACTO		
<p>Las operaciones de excavaciones y los movimientos de tierra, así como las eventuales movimientos y/o acopio temporario de material, provocan la emisión de partículas al aire, emisión que son nocivas para la salud, afectando a la población y a las viviendas.</p>		
UBICACIÓN		
<p>La ubicación del proyecto esta en la UPIS Pedro Pablo Atusparias (Distrito de José Leonardo Ortiz), a 3.5 km al norte de la ciudad de Chiclayo.</p>		
		
ACCIONES IMPACTANTES	MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS)	
	TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO)	
	APLICACIÓN DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	
FACTOR IMPACTADO	ATMOSFERA: Calidad del aire	
MEDIDAS CORRECTIVAS		
<ul style="list-style-type: none"> - Regado periódico en el plantel, instalación de mangas en los sitios de descarga de material triturado, cobertores. - Las volquetas o vehículos que acarreen material deben de contar con los toldos requeridos para cubrir el mismo y evitar dispersión de este por efecto del viento, cumpliendo además con la Ley de Tránsito. - Riego periódico de vías y zonas cercanas a la población. 		
RESPONSABLE DEL CONTROL		
<p>El responsable del control de las medidas propuestas estará a cargo de la empresa ejecutora, bajo la supervisión directa de la entidad designada por la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz y población involucrada</p>		

TITULO	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.		HOJA N° 3
	<p style="text-align: center;">CAUSA DEL IMPACTO</p> <p>Las condiciones relacionadas con las emisiones producidas por las fuentes móviles (vehículos automotores y aplicación de carpetas asfálticas), siendo las más significativas las emisiones VOC's.</p>		
<p style="text-align: center;">UBICACIÓN</p> <p>La ubicación del proyecto esta en la UPIS Pedro Pablo Atusparias (Distrito de José Leonardo Ortiz), a 3.5 km al norte de la ciudad de Chiclayo.</p> 			
<p style="text-align: center;">ACCIONES IMPACTANTES</p>	<p>HABILITACION DE ALMACENES, PATIO DE MAQUINAS, TALLERES. TRANSPORTE DE MATERIALES (MAT. EXCEDENTE Y PRESTAMO) APLICACIÓN DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO</p>		
<p style="text-align: center;">FACTOR IMPACTADO</p>	<p style="text-align: center;">Suelo: Contaminacion</p>		
<p style="text-align: center;">MEDIDAS CORRECTIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteccion de los depositos de combustible con el uso de lonas o plastico. - Remocion de suelos contaminados a una profundidad mínima de 1 metro a partir del N.TN y el relleno con material de prestamo. - Equipo con fugas de aceites o lubricantes deberá ser retirado inmediatamente de la obra para su reparación. 			
<p style="text-align: center;">RESPONSABLE DEL CONTROL</p> <p>El responsable del control de las medidas propuestas estará a cargo de la empresa ejecutora, bajo la supervision directa de la entidad designada por la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz y poblacion involucrada</p>			

TITULO	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.		HOJA N° 4
	<p style="text-align: center;">CAUSA DEL IMPACTO</p> <p style="text-align: center;">Durante la ejecución del proyecto habrá necesariamente que remover el suelo y extraer desmonte, lo que incidirá negativamente y de manera temporal en las condiciones visuales del sector.</p>		
<p style="text-align: center;">UBICACIÓN</p> <p>La ubicación del proyecto esta en la UPIS Pedro Pablo Atusparias(Distrito de José Leonardo Ortiz), a 3.5 km al norte de la ciudad de Chiclayo.</p>			
<p style="text-align: center;">ACCIONES IMPACTANTES</p>	<p style="text-align: center;">MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS) BOTADEROS</p>		
<p style="text-align: center;">FACTOR IMPACTADO</p>	<p style="text-align: center;">Paisaje: Medio Perceptual</p>		
<p style="text-align: center;">MEDIDAS CORRECTIVAS</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Para la instalación del botadero, se debe seleccionar un sitio que este retirado de las viviendas. - El material sobrante producto de las excavaciones deberá trasladarse y disponerse en un lugar adecuado, donde establezca la autoridad de aplicación. - Evitar el estacionamiento temporal de maquinaria pesada 			
<p style="text-align: center;">RESPONSABLE DEL CONTROL</p>			
<p style="text-align: center;">El responsable del control de las medidas propuestas estará a cargo de la empresa ejecutora, bajo la supervisión directa de la entidad designada por la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz y población involucrada</p>			

TITULO	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.	HOJA N° 5
	<p style="text-align: center;">CAUSA DEL IMPACTO</p> <p><i>Dada la magnitud de la obra planteada, y la característica de la zona donde se ejecutará la obra, la accesibilidad al sector durante la etapa de construcción se verá altamente modificada, focalizándose fundamentalmente durante las modificaciones eventuales de readecuación en las conexiones de servicios domiciliarios, razón por la cual deberán considerarse las medidas necesarias a implementar para minimizar los efectos negativos que pudiere ocasionar la misma.</i></p>	
<p style="text-align: center;">UBICACIÓN</p> <p><i>La ubicación del proyecto esta en la UPIS Pedro Pablo Atusparias (Distrito de José Leonardo Ortiz), a 3.5 km al norte de la ciudad de Chiclayo.</i></p> 		
ACCIONES IMPACTANTES	MOVIMIENTO DE TIERRAS (CORTES Y RELLENOS) CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE, VEREDAS, JARDINES. APLICACIÓN DE CONCRETO ASFALTICO / CONCRETO HIDRAULICO	
FACTOR IMPACTADO	<i>Infraestructura: Disponibilidad del area y Accesibilidad</i>	
<p style="text-align: center;">MEDIDAS CORRECTIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - El material extraído de las excavaciones, se mantendrá acopiado a fin de evitar su desparramo y permitir el tránsito peatonal; como alternativa se puede implementar el retiro del mismo hacia el botadero planteado. - Fuera de los horarios de trabajo las zanjas permanecerán tapadas con madera o planchas metálicas. - Evitar el estacionamiento temporal de maquinaria pesada - Las excavaciones deberán mantenerse cercadas de modo de evitar el ingreso de personas ajenas a la obra. 		
<p style="text-align: center;">RESPONSABLE DEL CONTROL</p> <p><i>El responsable del control de las medidas propuestas estará a cargo de la empresa ejecutora, bajo la supervisión directa de la entidad designada por la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz y población involucrada</i></p>		

ANEXO XVI
METRADOS

1.0. OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**1.1 ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA**

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE PARTIDA: 8 MESES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PU (S/.)	TOTAL (S/.)
ALQUILER DE LOCAL	MES	3.00	1,000.00	3,000.00

1.2 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO**A. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO**

EQUIPO	UND	Nº DE EQUIPO	Nº DE VIAJES	OBSERVACIONES
RODILLO LISO VIBR AUTO 101-135HP 10-12TON	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
CARGADOR S/LLANTAS 125-155HP 3 YD3.	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
TRACTOR DE ORUGAS 140-160 HP	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
MOTONIVELADORA DE 125HP	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
MINICARGADOR 70 HP	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127HP 8-23 TON	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10 TON	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	HM	1.00	1.00	CAMA BAJA
TOTAL DE VIAJES			8.00	
DURACIÓN DEL VIAJE IDA Y VUELTA (HM)			1.00	
FRV: FACTOR DE RETORNO AL VACÍO			1.00	
COSTO DE FLETE DE EQUIPO (S./VIAJE)			800.00	
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)			6,400.00	
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)			6,400.00	
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)			12,800.00	

ORIGEN - DESTINO	DISTANCIA KM.	VELOCIDAD KM/H
CHICLAYO - C.G. DE OBRA	3.5	30
TOTAL	3.5	30

B. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	CANT.	HM (S/.)	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD (KM/H)	HORAS	PARCIAL (S/.)
CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 178-210 HP 3000 G	1.00	177.86	3.5	30.00	0.12	20.75
CAMION BARANDA	1.00	110.00	3.5	30.00	0.12	12.83
CAMION VOLQUETE 15 M3	2.00	257.04	3.5	30.00	0.12	59.98
CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP	2.00	134.00	3.5	30.00	0.12	31.27
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)						124.83
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)						124.83
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)						249.65

TOTAL (S/.) = 13,049.65

1.3 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE VIAS

NOMBRE VÍA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PARCIAL (m2)	TOTAL	UNIDAD
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	2264.160	7,799.00	m²
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	1088.820		
CA. BARRETO	141.62	7.20	1019.664		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	1426.480		
CA. LORETO	119.67	10.00	1196.700		
PSJE LORETO	56.06	7.00	392.420		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	410.760		

1.4 DEMOLICION DE OBRAS DE CONCRETO

ESPECIFICACION	AREA (m ²)	AREA TOTAL	UNIDAD
		129.69	m²

1.5 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE PARTIDA: 3 MESES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	PU (S/.)	PARCIAL(S/.)
MANO DE OBRA					
PEON	MES	1.00	1.00	3,188.64	3,188.64
EQUIPO					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	3,188.64	95.66
MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDA	EST		1.00	6,484.10	6,484.10
COSTO TOTAL (S/.)					9,768.40

(*) Incluye Señales, Barreras, Conos, Cinta y Mallas de acuerdo a las Especificaciones Técnicas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO (S/.)	PARCIAL(S/.)
SEÑALES PREVENTIVAS	UND	10	155.70	1,557.00
SEÑALES REGLAMENTARIA	UND	5	155.70	778.50
SEÑALES INFORMATIVAS	UND	5	155.70	778.50
BARRERAS/TRANQUERAS	UND	5	250.00	1,250.00
CONOS/CILINDROS	UND	10	31.87	318.70
LAMPARAS DESTELLANTES	UND	5	40.28	201.40
CINTA DE SEGURIDAD	ROLLO	4	150.00	600.00
MALLA DE SEGURIDAD	M	200	5.00	1,000.00
COSTO TOTAL (S/.)				6,484.10

2 MOVIMIENTO DE TIERRA**2.1 CORTE EN TERRENO NATURAL**

PROGRESIVAS (km)	DISTANCIA (m)	AREA (m ²)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL	UNIDAD
MEJORAMIENTO				6,413.79	m³
CA. 05 DE ABRIL				2,729.65	m ³
CA. FANNY ABANTO				1,250.98	m ³
CA. BARRETO				472.43	m ³
CA. BARRETO				266.48	m ³
CA. JOSE OLAYA				794.06	m ³
CA. LORETO				548.69	m ³
PSJE LORETO				158.42	m ³
CA. INDEPENDENCIA				193.08	m ³

2.2 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE

NOMBRE DE VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL	UNIDAD
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	2,264.16	7,799.00	m²
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	1,088.82		
CA. BARRETO	141.62	7.20	1,019.66		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	1,426.48		
CA. LORETO	119.67	10.00	1,196.70		
PSJE LORETO	56.06	7.00	392.42		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	410.76		

2.3 TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO**2.4 MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE (CBR>10%, e=0.35)**

NOMBRE DE LA VIA	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	0+000.00	0+283.02	283.02	8.00	792.46	2,729.65	m³
CA. FANNY ABA	0+000.00	0+120.98	120.98	9.00	381.09		
CA. BARRETO	0+000.00	0+141.62	141.62	7.20	356.88		
CA. JOSE OLAYA	0+000.00	0+178.31	178.31	8.00	499.27		
CA. LORETO	0+000.00	0+119.67	119.67	10.00	418.85		
PSJE LORETO	0+000.00	0+056.06	56.06	7.00	137.35		
CA. INDEPENDEN	0+000.00	0+045.64	45.64	9.00	143.77		

3 PAVIMENTO**3.1 SUB BASE Y BASE****3.1.1 CAPA DE ARENA GRUESA (e = 0.10m)**

NOMBRE DE VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL	UNIDAD
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	2,264.16	7,799.00	m²
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	1,088.82		
CA. BARRETO	141.62	7.20	1,019.66		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	1,426.48		
CA. LORETO	119.67	10.00	1,196.70		
PSJE LORETO	56.06	7.00	392.42		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	410.76		

3.1.2 SUB-BASE GRANULAR (CBR ≥ 40%, e=0.20m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	452.83	1,559.80	m³
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	217.76		
CA. BARRETO	141.62	7.20	203.93		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	285.30		
CA. LORETO	119.67	10.00	239.34		
PSJE LORETO	56.06	7.00	78.48		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	82.15		

3.1.4 BASE GRANULAR (CBR ≥ 80%, e=0.20m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	452.83	1,559.80	m³
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	217.76		
CA. BARRETO	141.62	7.20	203.93		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	285.30		
CA. LORETO	119.67	10.00	239.34		
PSJE LORETO	56.06	7.00	78.48		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	82.15		

3.2. PAVIMENTO ASFALTICO**3.2.1 IMPRIMACION ASFALTICA**

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	2,264.16	7,799.00	m²
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	1,088.82		
CA. BARRETO	141.62	7.20	1,019.66		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	1,426.48		
CA. LORETO	119.67	10.00	1,196.70		
PSJE LORETO	56.06	7.00	392.42		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	410.76		

3.2.2 MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE e=5.00cm

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	2,264.16	389.95	m3
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	1,088.82		
CA. BARRETO	141.62	7.20	1,019.66		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	1,426.48		
CA. LORETO	119.67	10.00	1,196.70		
PSJE LORETO	56.06	7.00	392.42		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	410.76		

3.2.3 ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	VOLUMEN	VOLUMEN	UND
CA. 05 DE ABRIL	283.02	8.00	2,264.16	7,799.00	m2
CA. FANNY ABANTO	120.98	9.00	1,088.82		
CA. BARRETO	141.62	7.20	1,019.66		
CA. JOSE OLAYA	178.31	8.00	1,426.48		
CA. LORETO	119.67	10.00	1,196.70		
PSJE LORETO	56.06	7.00	392.42		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	9.00	410.76		

4 OBRAS COMPLEMENTARIAS**4.1 VEREDAS****4.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE VEREDAS**

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROM. DE	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
MARTILLOS				291.18	m²
CA. 05 DE ABRIL			57.52		
CA. FANNY ABANTO			10.05		
CA. BARRETO			33.55		
CA. JOSE OLAYA			50.87		
CA. LORETO			103.28		
PSJE LORETO			0.00		
CA. INDEPENDENCIA			35.91		

4.1.2 EXCAVACION MANUAL PARA VEREDAS (h = 0.30 m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
					87.35	m³
CALLE SAN MATIAS			57.52	17.26		
CALLE SAN FELIPE			10.05	3.02		
CALLE SAN ANDRES			33.55	10.07		
CALLE SAN PEDRO			50.87	15.26		
CALLE SAN JUAN			103.28	30.98		
CALLE INDOAMORADO			0.00	0.00		
CALLE SALAS			35.91	10.77		

4.1.3 CAPA DE ARENA GRUESA EN VEREDAS (e=0.10m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
				291.18	m²
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	57.52		
CA. FANNY ABANTO	0.00	0.00	10.05		
CA. BARRETO	0.00	0.00	33.55		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	50.87		
CA. LORETO	0.00	0.00	103.28		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	35.91		

4.1.4 BASE GRANULAR (CBR ≥ 30%, e=0.10m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
				291.18	m²
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	57.52		
CA. FANNY ABANTO	0.00	0.00	10.05		
CA. BARRETO	0.00	0.00	33.55		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	50.87		
CA. LORETO	0.00	0.00	103.28		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	35.91		

4.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROM. DE	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CA. 05 DE ABRIL	91.70	0.20	19.60	83.39	m ²
CA. FANNY ABAL	18.03	0.20	3.89		
CA. BARRETO	48.90	0.20	10.47		
CA. JOSE OLAYA	65.95	0.20	14.11		
CA. LORETO	122.09	0.20	26.09		
PSJE LORETO	0.00	0.20	0.04		
CA. INDEPENDENCIA	42.92	0.20	9.20		

4.1.7 CONCRETO f'c = 175 kg/cm², VEREDAS

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	57.52	5.75	29.12	m ³
CA. FANNY ABAL	0.00	0.00	10.05	1.01		
CA. BARRETO	0.00	0.00	33.55	3.36		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	50.87	5.09		
CA. LORETO	0.00	0.00	103.28	10.33		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0.00	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	35.91	3.59		

4.1.8 ACABADO FROTACHADO Y BRUÑADO

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROM. DE	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	57.52	291.18	m ²
CA. FANNY ABAL	0.00	0.00	10.05		
CA. BARRETO	0.00	0.00	33.55		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	50.87		
CA. LORETO	0.00	0.00	103.28		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	35.91		

4.1.9 CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROM. DE	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	57.52	291.18	m ²
CA. FANNY ABAL	0.00	0.00	10.05		
CA. BARRETO	0.00	0.00	33.55		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	50.87		
CA. LORETO	0.00	0.00	103.28		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	35.91		

4.1.10 JUNTAS ASFALTICAS

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROM. DE	LONGITUD PARCIAL (m)	LONGITUD TOTAL (m)	UND
CA. 05 DE ABRIL	91.70	0.00	91.70	389.59	m
CA. FANNY ABAL	18.03	0.00	18.03		
CA. BARRETO	48.90	0.00	48.90		
CA. JOSE OLAYA	65.95	0.00	65.95		
CA. LORETO	122.09	0.00	122.09		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	42.92	0.00	42.92		

4.2 RAMPAS

4.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE RAMPAS

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO DE RAMPA(m)	N° Veces	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.90	10	9.56	39.26	m ²
CA. FANNY ABANTO	0.00	0.90	12	5.53		
CA. BARRETO	0.00	0.90	4	2.72		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.90	10	8.43		
CA. LORETO	0.00	0.90	8	8.46		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.90	4	4.56		

4.2.2 EXCAVACION MANUAL PARA RAMPAS

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO DE RAMPA(m)	N° Veces	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	10	2.87	11.78	m ³
CA. FANNY ABANTO	0.00	1.00	12	1.66		
CA. BARRETO	0.00	1.00	4	0.82		
CA. JOSE OLAYA	0.00	1.00	10	2.53		
CA. LORETO	0.00	1.00	8	2.54		
PSJE LORETO	0.00	1.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	1.00	4	1.37		

4.2.3 CAPA DE ARENA GRUESA EN RAMPAS (e=0.10m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	N° Veces	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	10	9.56	39.26	m ²
CA. FANNY ABANTO	0.00	0.00	12	5.53		
CA. BARRETO	0.00	0.00	4	2.72		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	10	8.43		
CA. LORETO	0.00	0.00	8	8.46		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	4	4.56		

4.2.4 BASE GRANULAR (CBR ≥ 30%, e=0.10m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	N°	AREA PARCIAL	AREA TOTAL	UND
CA. 05 DE ABRIL	1.06	0.90	10	9.56	39.26	m ²
CA. FANNY ABANTO	0.51	0.90	12	5.53		
CA. BARRETO	0.76	0.90	4	2.72		
CA. JOSE OLAYA	0.94	0.90	10	8.43		
CA. LORETO	1.18	0.90	8	8.46		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	1.27	0.90	4	4.56		

4.2.5 CONCRETO f'c = 175 kg/cm², RAMPAS

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO DE	N°	VOLUMEN	VOLUMEN	UND
CA. 05 DE ABRIL	1.06	0.90	10	1.43	5.89	m ³
CA. FANNY ABANTO	0.51	0.90	12	0.83		
CA. BARRETO	0.76	0.90	4	0.41		
CA. JOSE OLAYA	0.94	0.90	10	1.26		
CA. LORETO	1.18	0.90	8	1.27		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	1.27	0.90	4	0.68		

4.2.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS

UBICACIÓN	N° Veces	LONGITUD (m)	ALTO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CA. 05 DE ABRIL	10	3.92	0.15	5.89	26.05	m ²
CA. FANNY ABANTO	12	2.82	0.15	5.08		
CA. BARRETO	4	3.31	0.15	1.99		
CA. JOSE OLAYA	10	3.67	0.15	5.51		
CA. LORETO	8	4.15	0.15	4.98		
PSJE LORETO	0	0.00	0.15	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	4	4.33	0.15	2.60		

4.2.7 ACABADO FROTACHADO Y BRUÑADO

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	N°	AREA PARCIAL	AREA TOTAL	UND
CA. 05 DE ABRIL	1.06	0.90	10	9.56	39.26	m ²
CA. FANNY ABANTO	0.51	0.90	12	5.53		
CA. BARRETO	0.76	0.90	4	2.72		
CA. JOSE OLAYA	0.94	0.90	10	8.43		
CA. LORETO	1.18	0.90	8	8.46		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	1.27	0.90	4	4.56		

4.3 SARDINELES**4.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE SARDINELES**

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO	AREA PARCIAL	AREA TOTAL	UND
CA. 05 DE ABRIL	462.25	0.15	69.34	221.39	m ²
CA. FANNY ABANTO	228.52	0.15	34.28		
CA. BARRETO	255.57	0.15	38.34		
CA. JOSE OLAYA	292.99	0.15	43.95		
CA. LORETO	166.80	0.15	25.02		
PSJE LORETO	0.00	0.15	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	69.80	0.15	10.47		

4.3.2 EXCAVACION MANUAL PARA SARDINELES

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	N° VECES	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	462.25	1	0.15	0.50	34.67	110.69	m ³
CA. FANNY ABANTO	228.52	1	0.15	0.50	17.14		
CA. BARRETO	255.57	1	0.15	0.50	19.17		
CA. JOSE OLAYA	292.99	1	0.15	0.50	21.97		
CA. LORETO	166.80	1	0.15	0.50	12.51		
PSJE LORETO	0.00	1	0.15	0.50	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	69.80	1	0.15	0.50	5.24		

4.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ALTO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CA. 05 DE ABRIL	462.25	0.50	462.25	1,475.93	m²
CA. FANNY ABAL	228.52	0.50	228.52		
CA. BARRETO	255.57	0.50	255.57		
CA. JOSE OLAYA	292.99	0.50	292.99		
CA. LORETO	166.80	0.50	166.80		
PSJE LORETO	0.00	0.50	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	69.80	0.50	69.80		

4.3.4 ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60, SARDINELES

NOMBRE DE LA VIA	LONG. (m)	ϕ	N°	kg/L	TRANSV (m)	ϕ	@	kg/L	PARC. (kg)	TOTAL	UND
CA. 05 DE ABRIL	462.25	3/8	3	0.56	0.70	1/2	0.25	0.994	2,063.8	6,591.55	kg
CA. FANNY ABAL	228.52	3/8	3	0.56	0.70	1/2	0.25	0.994	1,020.6		
CA. BARRETO	255.57	3/8	3	0.56	0.70	1/2	0.25	0.994	1,141.4		
CA. JOSE OLAYA	292.99	3/8	3	0.56	0.70	1/2	0.25	0.994	1,308.4		
CA. LORETO	166.80	3/8	3	0.56	0.70	1/2	0.25	0.994	745.2		
PSJE LORETO	0.00	3/8	3	0.56	0.70	1/2	0.25	0.994	0.0		
CA. INDEPENDENCIA	69.80	3/8	3	0.56	0.70	1/2	0.25	0.994	312.2		

4.3.5 CONCRETO $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, SARDINELES

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	N° VECES	ANCHO (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)	UND
CA. 05 DE ABRIL	462.25	1	0.15	0.50	34.67	110.69	m³
CA. FANNY ABAL	228.52	1	0.15	0.50	17.14		
CA. BARRETO	255.57	1	0.15	0.50	19.17		
CA. JOSE OLAYA	292.99	1	0.15	0.50	21.97		
CA. LORETO	166.80	1	0.15	0.50	12.51		
PSJE LORETO	0.00	1	0.15	0.50	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	69.80	1	0.15	0.50	5.24		

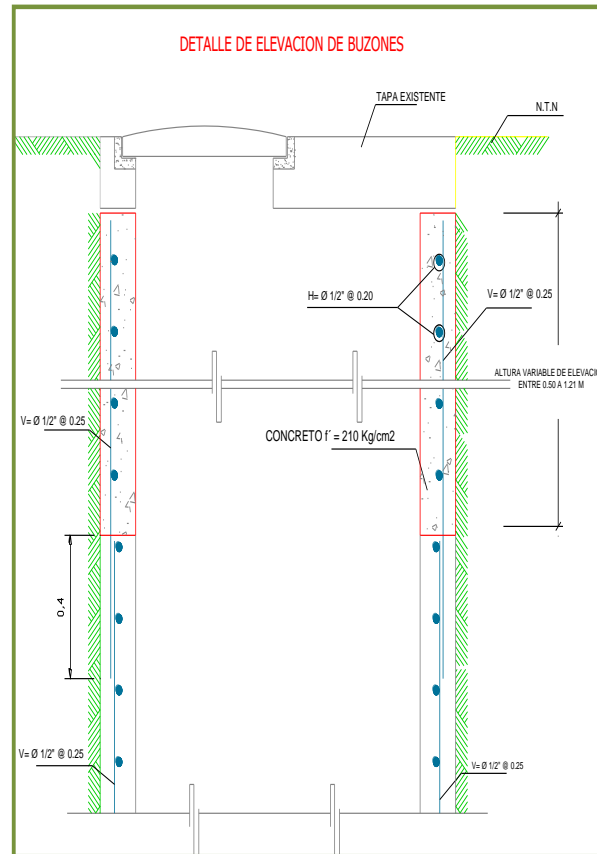
4.3.6 JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	PERALTE DE SARDINEL (m)	LONGITUD PARCIAL (m)	LONGITUD TOTAL (m)	UND
CA. 05 DE ABRIL	462.25	0.15	23.11	73.80	m
CA. FANNY ABAL	228.52	0.15	11.43		
CA. BARRETO	255.57	0.15	12.78		
CA. JOSE OLAYA	292.99	0.15	14.65		
CA. LORETO	166.80	0.15	8.34		
PSJE LORETO	0.00	0.15	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	69.80	0.15	3.49		

4.4 ELEVACION DE BUZONES								
ESPECIFICACION	N°	AREA SECCION DE BUZON (m2)	ALTURA A ELEVAR (m)	ALTURA A DEMOLER (m)	DEMOLICION (m3)	CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (m ³)	ENCOF. TOTAL (m2)	ACERO (Kg)
BUZONES	4	0.88	0.50	0.00	0.00	1.76	5.28	112.13

LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA INTERIC 3.77
LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA EXTERIC 5.03

MATERIALES		
CEMENTO	8.6381	3.7992
PCH	0.6920	0.3044
AF	0.5092	0.2240
AGUA	0.1820	0.0800
ACERO		28.032
SIKADUR		0.4398



ACERO							
DESCRIPCION	CANT.	LONG. (m)	ESPAC. (m)	#PIEZAS	Ø	PESO kg/ml	ACERO (Kg)
ACE. LONGITUDINAL	1	5.07	0.2	4	1/2'	1.02	18.10
ACE. TRANSVERSAL	1	0.50	0.25	19	1/2'	1.02	9.93
							28.03

5 AREAS VERDES**5.1 EXCAVACION MANUAL PARA AREAS VERDES**

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROMEDIO	N° VECES	AREA (m2)	VOLUMEN PARCIAL (m³)	VOLUMEN TOTAL (m³)	UND
						250.81	m³
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	0	479.75	71.96		
CA. FANNY ABANTO	0.00	0.00	0	327.41	49.11		
CA. BARRETO	0.00	0.00	0	345.37	51.81		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	0	260.49	39.07		
CA. LORETO	0.00	0.00	0	182.28	27.34		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	0	76.75	11.51		

5.2 RELLENO CON TIERRA FERTIL (e = 0.10 m)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROMEDIO	N° VECES	AREA PARCIAL (m2)	AREA TOTAL (m²)	UND
					1,672.05	m²
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	0	479.75		
CA. FANNY ABANTO	0.00	0.00	0	327.41		
CA. BARRETO	0.00	0.00	0	345.37		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	0	260.49		
CA. LORETO	0.00	0.00	0	182.28		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	0	76.75		

5.3 SEMBRADO DE GRASS

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	ANCHO PROMEDIO	N° VECES	AREA PARCIAL (m2)	AREA TOTAL (m²)	UND
					1,672.05	m²
CA. 05 DE ABRIL	0.00	0.00	0	479.75		
CA. FANNY ABANTO	0.00	0.00	0	327.41		
CA. BARRETO	0.00	0.00	0	345.37		
CA. JOSE OLAYA	0.00	0.00	0	260.49		
CA. LORETO	0.00	0.00	0	182.28		
PSJE LORETO	0.00	0.00	0	0.00		
CA. INDEPENDENCIA	0.00	0.00	0	76.75		

5.4 PLANTACION DE ARBOLES (CADA 6 METROS)

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	N° VECES	PARCIAL	TOTAL	UNIDAD
				161	UND.
CA. 05 DE ABRIL	283.02	1	48		
CA. FANNY ABANTO	120.98	1	21		
CA. BARRETO	141.62	1	24		
CA. JOSE OLAYA	178.31	1	30		
CA. LORETO	119.67	1	20		
PSJE LORETO	56.06	1	10		
CA. INDEPENDENCIA	45.64	1	8		

6 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

6.1 SEÑALES PREVENTIVAS 0.75m x 0.75m

NOMBRE DE VIA	N°	TOTAL	UNIDAD
		2	UND.
Ca. Fanny Abanto	1		
Ca. Barrueto	1		

6.3 POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES


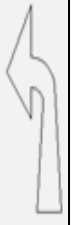



NOMBRE DE VIA	N°	TOTAL	UNIDAD
		2	UND.
Ca. Fanny Abanto	1		
Ca. Barrueto	1		

6.1 MARCAS EN EL PAVIMENTO

464.61 m²

FIGURAS EN PINTURA BLANCA

441.11 m²

NOMBRE DE VÍA		AREA (m ²)		AREA (m ²)		AREA (m ²)		AREA (m ²)		AREA (m ²)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)
	CALLE INDEPENDENCIA	0	0.55	0	0.50	0	0.75	1	0.73	1	1.00	1.73
CALLE 05 DE ABRIL	0	0.55	0	0.50	3	0.75	1	0.73	1	1.00	3.98	
CALLE LORETO	0	0.55	0	0.50	2	0.75	0	0.73	1	1.00	2.5	
PSJE LORETO	0	0.55	0	0.50	0	0.75	0	0.73	1	1.00	1	
CALLE JOSE OLAYA	2	0.55	0	0.50	2	0.75	1	0.73	1	1.00	4.33	
CALLE BARRUETO	0	0.55	0	0.50	0	0.75	2	0.73	0	1.00	1.46	
CALLE FANNY ABANTO	0	0.55	0	0.50	0	1.80	2	0.73	0	1.00	1.46	

ZEBRA DE PASE PEATONAL Y LINEA DE STOP EN PINTURA BLANCA

NOMBRE DE LA VIA	N° ZEBRA	N° STOP	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
						400.75	m²
CALLE INDEPENDENCIA	2	2	9.00	3.00	31.50		
CALLE 05 DE ABRIL	5	5	9.00	3.00	78.75		
CALLE LORETO	4	4	10.00	3.00	70.00		
PSJE LORETO	2	0	7.00	3.00	21.00		
CALLE JOSE OLAYA	6	6	10.00	3.00	105.00		
CALLE BARRUETO	3	2	7.20	3.00	36.00		
CALLE FANNY ABANTO	4	2	9.00	3.00	58.50		

LINEA SEPARADORA DE CARRILES EN PINTURA BLANCA

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	N° SEPARADORES	ANCHO FRANJA	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
PSJE LORETO	56.06	2	0.10	4.20	23.90	m ²
CALLE BARRUETO	141.62	2	0.10	10.62		
CALLE FANNY ABANTO	120.98	2	0.10	9.07		

LINEA SEPARADORA DE CARRILES EN PINTURA AMARILLA

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	N° SEPARADORES	ANCHO FRANJA	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CALLE INDEPENDENCIA	45.64	1	0.10	1.71	23.50	m ²
CALLE 05 DE ABRIL	283.02	1	0.10	10.61		
CALLE LORETO	119.67	1	0.10	4.49		
CALLE JOSE OLAYA	178.31	1	0.10	6.69		

6.2 PINTURA EN SARDINELES

NOMBRE DE LA VIA	LONGITUD (m)	PERALTE (m)	AREA PARCIAL (m ²)	AREA TOTAL (m ²)	UND
CALLE INDEPENDENCIA	462.25	0.15	277.35	885.56	m ²
CALLE 05 DE ABRIL	228.52	0.15	137.11		
CALLE LORETO	255.57	0.15	153.34		
PSJE LORETO	292.99	0.15	175.79		
CALLE JOSE OLAYA	166.80	0.15	100.08		
CALLE BARRUETO	0.00	0.15	0.00		
CALLE FANNY ABANTO	69.80	0.15	41.88		

7.0. TRANSPORTE

CÁLCULO DE TRANSPORTE DE MATERIALES (m³km)

MATERIAL	CANTERA / DME	DISTANCIA DE TRANSPORTE (km)	VOLUMEN DE MATERIAL (m ³)	PORCENTAJE (%)	VOL. (m ³) A TRANSPORTAR	MOMENTO DE TRANSPORTE (km.m ³)	TRANSPORTE (km.m ³)	
							D ≤ 1km	D > 1km
MATERIAL GRANULAR	TRES TOMAS	27.60	5,849.25	100%	5,849.25	161,439.34	5,849.25	155,590.10
PIEDRA CHANCADA	TRES TOMAS	27.60	102.04	100%	102.04	2,816.43	102.04	2,714.40
ARENA GRUESA	LA VICTORIA	33.30	893.40	100%	893.40	29,750.07	893.40	28,856.70
AGUA	CANAL PULEN ARENAL	9.20	962.55	100%	962.55	8,855.48	962.55	7,892.90
MATERIAL A ELIMINAR	DME 1	11.80	6,643.06	100%	6,643.06	78,388.15	6,643.06	71,745.10
MEZCLA ASFALTICA	LA PLUMA	48.50	505.64	100%	505.64	24,523.30	505.64	24,017.70

VOLÚMENES DE MATERIALES A TRANSPORTAR

ESP	VOL. DE MAT. SUSTITUCION CBR≥10%	VOL. DE MAT. BASE CBR≥80%	VOL. DE MAT. SUB BASE CBR≥30%	PIEDRA CHANCADA	ARENA GRUESA	AGUA	VOL. DE ESCOMBROS	VOL. DE MAT. EXCEDENTE
FACTOR ESP.	1.20	1.20	1.20	1.00	1	1	1.3	1.3
MATERIAL	2729.65	1559.80	1559.80	102.0	893.4	963	19.4535	6623.61
CANTIDAD	3275.58	1871.76	1871.76	102.04	893.40	962.55	25.29	8610.69

8 PROTECCION AMBIENTAL**8.1 LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA**

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE PARTIDA: 3 MESES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CUADRILLA	CANTIDAD	PU (S/.)	PARCIAL(S/.)
MANO DE OBRA					
CAPATAZ	MES	0.10	0.40	1,638.78	65.55
PEON	MES	0.25	0.40	1,195.74	119.57
EQUIPO					
HERRAMIENTAS MANUALES	MES		3%MO	185.13	5.55
COSTO MENSUAL (S/.)					190.68

8.2 RIEGO PARA MITIGAR PARTÍCULAS DE POLVO

LONG. PROM. (m)	VECES AL DIA	DIAS POR MES	MESES	TOTAL (ml)
100	2	26	3	15600

RENDIMIENTOS DE TRANSPORTE DE AGUA PARA MITIGACION DE IMPACTOS

BASES DE CALCULO	TRANSP. DE AGUA
DISTANCIA MEDIA PONDERADA	6.9
VELOCIDAD CARGADO	40
VELOCIDAD DESCARGADO	50
TIEMPO DE CARGA	10
TIEMPO DE DESCARGA	25
TIEMPO RECORRIDO CARGADO	1.5 d
TIEMPO RECORRIDO DESCARGADO	1.2 d
TIEMPO RECORRIDO	2.7 d
CICLO	53.63
TIEMPO TRABAJADO POR DIA	480
EFICIENCIA	90%
TIEMPO UTIL TRABAJADO	432
VOLUMEN DEL CAMION CISTERNA	3000
NUMERO DE VIAJES AL DIA	8
VOLUMEN TRANSPORTADO POR DIA (m ³)	91
RENDIMIENTO	91

ANEXO XVII.-SUSTENTO DE COSTOS UNITARIOS

**1. COSTO DE MANO DE ORA
REMUNERACIÓN BÁSICA DEL 01.06.2017 AL 31.05.2018**

DESCRIPCION	CATEGORIAS		
	OPERARIO	OFICIAL	PEON
SALARIO BÁSICO Acta final de Neg. Colec. en Construcción Civil 2014-2015	64.30	52.00	46.50
Total de Beneficios Leyes Sociales sobre la Remuneración B Operario 127.41% Oficial 127.18% Peón 127.18%	81.92	66.13	59.14
Bonificación Unificada de Construcción (BUC) Operario 32% Oficial 30% Peón 30%	20.58	15.60	13.95
Seguro de Vida ESSALUD - Vida (S/.5.00/mes)	0.2	0.2	0.2
Bonificación Movilidad Acumulada	7.20	7.20	7.20
Overol (2 x S/.90,00)/302	0.60	0.60	0.60
Total por día de 8 horas	174.80	141.73	127.58
Costo de Hora Hombre (S/.)	21.85	17.72	15.95

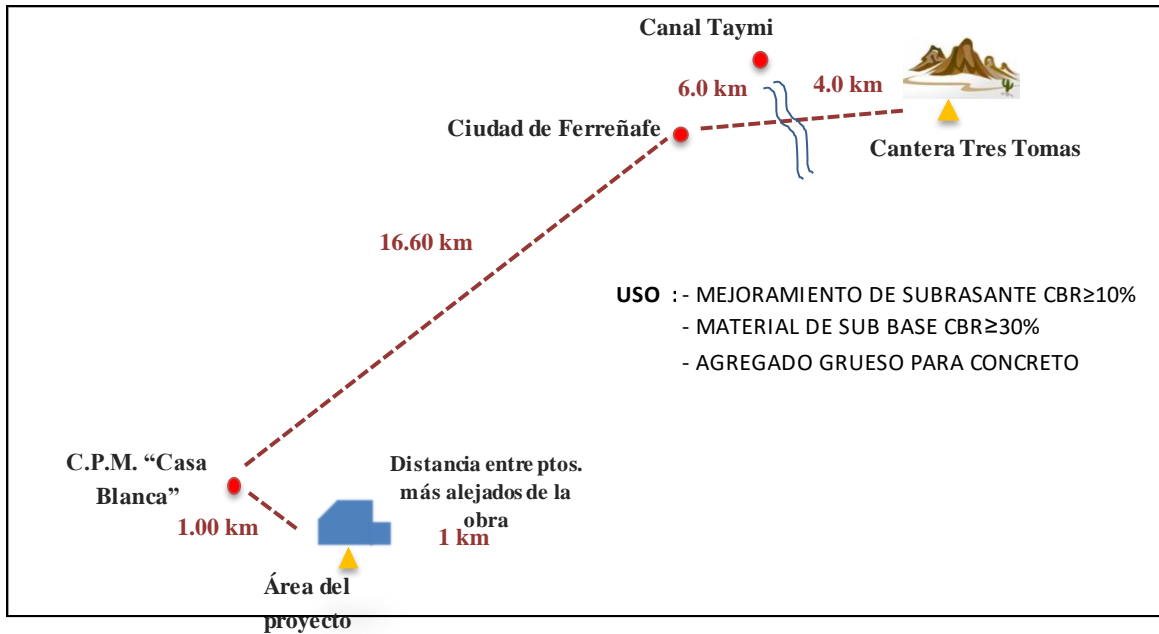
DESCRIPCIÓN	COSTO HH (S/.)
CAPATAZ = 130% OPERARIO	28.40
TOPÓGRAFO = 130% OPERARIO	28.40
NIVELADOR = 100% OPERARIO	21.85

1.3 COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

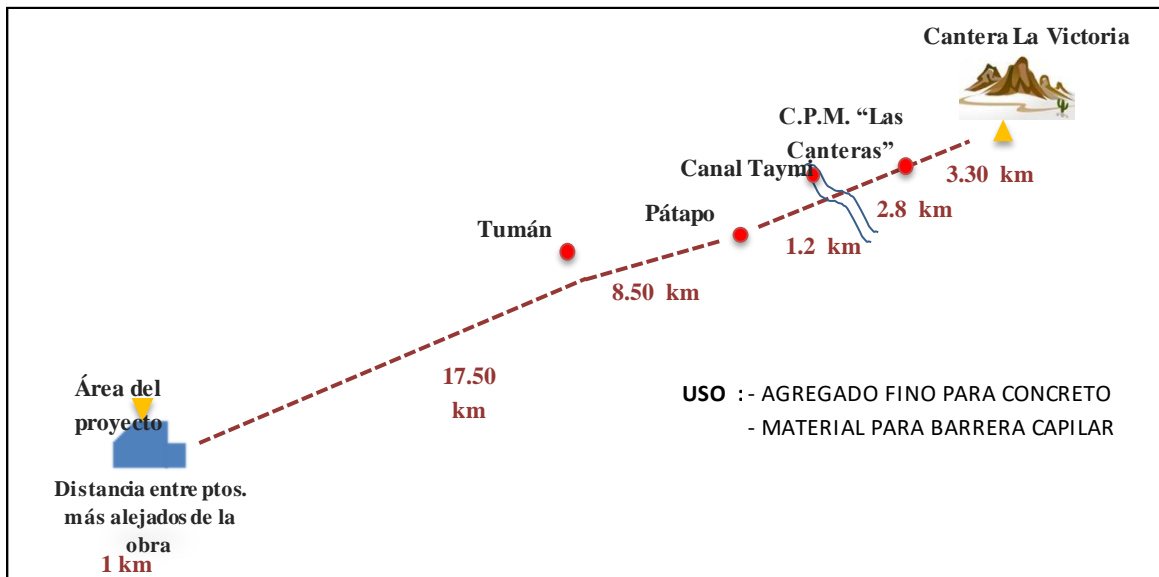
DESCRIPCION	UND	COSTO UNITARIO (S/.)
RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	HM	153.66
CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	HM	179.79
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	66.33
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	258.68
COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	HM	78.26
MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	165.39
CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 178-210 HP 3000 G	HM	177.86
CAMION BARANDA	HM	110.00
CAMION VOLQUETE 15 M3	HM	257.04
ESTACION TOTAL	HE	12.50
NIVEL TOPOGRAFICO	HE	5.53
MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 p3	HM	11.25
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	HM	45.41
MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	HM	4.32
COMPACTADOR VIBRT. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	15.00
CORTADORA DE CONCRETO 14"	HM	4.69
SOLDADORA ELECT. MONOFASICA ALTERNA 225 AMP	HM	5.19
VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.4"	HM	4.38

CÁLCULO DE LA DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

NOMBRE DE CANTERA TRES TOMAS



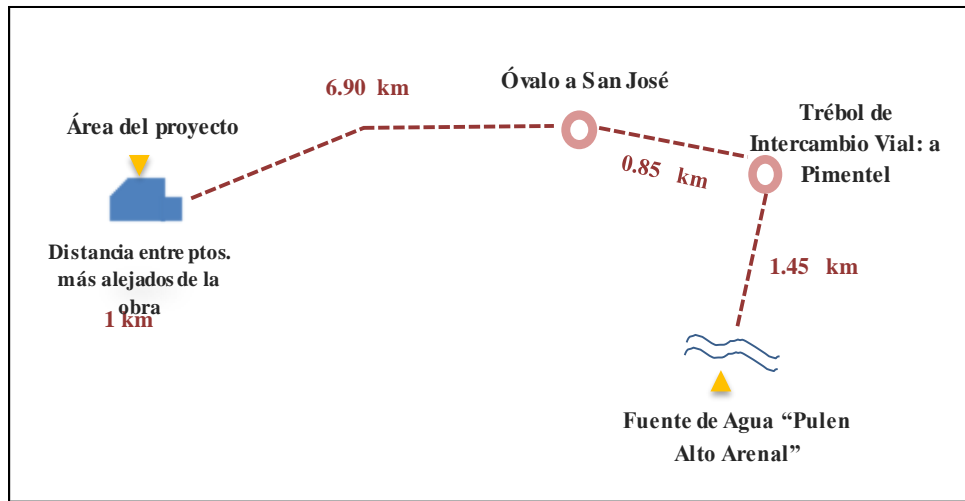
NOMBRE DE CANTERA LA VICTORIA - PAMPA DE BURROS



CANTERA	DISTANCIA ENTRE PTOS. MÁS ALEJADOS (km)	CENTRO GRAVEDAD (km)	DISTANCIA A LA OBRA (km)	ACCESO A CANTERA (km)	DISTANCIA TOTAL (km)
TRES TOMAS	1.00	0.5	17.60	10.00	27.60
LA VICTORIA - PAMPA DE BURROS	1.00	0.5	30.00	3.30	33.30

CÁLCULO DE LA DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE DE AGUA

NOMBRE DE FUENTE DE AGUA : PULEN ALTO ARENAL

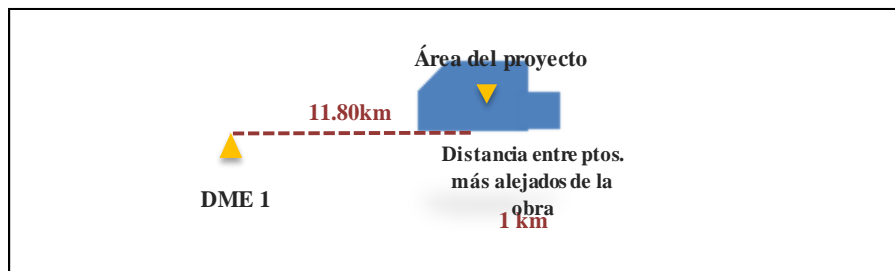


USO : - COMPACTACIÓN DE MATERIAL GRANULAR
- PREPARACION DE CONCRETO

FUENTE DE AGUA	DISTANCIA ENTRE PTOS. MÁS ALEJADOS (km)	CENTRO GRAVEDAD (km)	DISTANCIA A LA OBRA (km)	DISTANCIA TOTAL (km)
PULEN ALTO ARENAL	1.00	0.50	9.20	9.20

CÁLCULO DE LA DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE a DME

NOMBRE DE BOTADERO : DME 1 - CARRETERA A FERREÑAFE



BOTADERO	DISTANCIA ENTRE PTOS. MÁS ALEJADOS (km)	CENTRO GRAVEDAD (km)	DISTANCIA A LA OBRA (km)	DISTANCIA TOTAL (km)
DME 1	1.00	0.50	11.30	11.80

RENDIMIENTOS DE TRANSPORTE

BASES DE CALCULO	UND	TRANSP. MAT. GRANULAR		TRANSP. MAT. PARA CONCRETO		TRANSP. MAT. EXCEDENTE		TRANSP. DE AGUA	
		D≤1km	D>1km	D≤1km	D>1km	D≤1km	D>1km	D≤1km	D>1km
DISTANCIA MEDIA PONDERADA	km	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1	1.00
VELOCIDAD CARGADO	km/h	20	25	20	25	20	25	15	25
VELOCIDAD DESCARGADO	km/h	30	30	30	30	30	30	20	30
TIEMPO DE CARGA	min	6.92		6.92		6.92		10	
TIEMPO DE DESCARGA	min	2		2		2		20	
TIEMPO RECORRIDO CARGADO	fórmula	3 d	2.4 d	3 d	2.4 d	3 d	2.4 d	4.0 d	2.4 d
TIEMPO RECORRIDO DESCARGADO	fórmula	2 d	2.0 d	2 d	2.0 d	2 d	2.0 d	3.0 d	2.0 d
TIEMPO RECORRIDO	min	5	4.4	5	4.4	5	4.4	7	4.4
CICLO	fórmula	8.92+5d	4.4 d	8.92+5d	4.4 d	8.92+5d	4.4 d	7.0 d	4.4 d
CICLO	min	13.92	4.40	13.92	4.40	13.92	4.40	37.00	4.40
TIEMPO TRABAJADO POR DIA	min	480	480	480	480	480	480	480	480
EFICIENCIA	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
TIEMPO UTIL TRABAJADO	min	432	432	432	432	432	432	432	432
VOLUMEN DEL VOLQUETE	m ³	15	15	15	15	15	15		
VOLUMEN DEL CAMION CISTERNA	gal							3000	3000
RENDIMIENTO DEL CARGADOR	m ³ /dia	1040		1040		1040			
INCIDENCIA DEL CARGADOR	hm	0.4270		0.4270		0.4270			
NUMERO DE VIAJES AL DIA	und	31	98	31	98	31	98	12	98
VOLUMEN TRANSPORTADO POR DIA	m ³	465	1470	465	1470	465	1470	136	1111
ESPONJAMIENTO		1.20	1.20	1.00	1.00	1.30	1.30		
RENDIMIENTO		388	1225	465	1470	358	1131	136	1111

ANEXO XVIII

PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIAS, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Subpresupuesto: PAVIMENTO FLEXIBLE
 Cliente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JOSE LEONARDO ORTIZ

Lugar: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ Costo al: 06/10/2018

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES				41,442.91
01.01	OBRAS PROVISIONALES				10,202.69
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,202.69	1,202.69
01.01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	mes	3.00	3,000.00	9,000.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				31,240.22
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	13,049.65	13,049.65
01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE VIAS	m2	7,799.00	0.89	6,941.11
01.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS DE 0.10 m	m2	129.69	11.42	1,481.06
01.02.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	9,768.40	9,768.40
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				157,643.62
02.01	CORTE EN TERRENO NATURAL	m3	6,413.79	4.95	31,748.26
02.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	7,799.00	2.16	16,845.84
02.03	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE (CBR>10%, e=0.35m)	m3	2,729.65	39.95	109,049.52
03	PAVIMENTOS				492,908.50
03.01	SUB BASE				142,955.67
03.01.01	CAPA DE ARENA GRUESA (e = 0.10m)	m2	7,799.00	5.31	41,412.69
03.01.02	SUB-BASE GRANULAR (CBR > 30%, e=0.20m)	m2	7,799.00	13.02	101,542.98
03.02	BASE				105,364.49
03.02.01	BASE GRANULAR (CBR > 80%, e=0.20m)	m2	7,799.00	13.51	105,364.49
03.03	CARPETA ASFALTICA				244,588.34
03.03.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	7,799.00	5.00	38,995.00
03.03.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE e=5.00cm	m3	389.95	468.43	182,664.28
03.03.03	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	m2	7,799.00	2.94	22,929.06
04	OBRAS COMPLEMENTARIAS				145,215.58
04.01	VEREDAS				28,435.9536
04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES EN VEREDAS				923.04
04.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE VEREDAS	m2	291.18	3.17	923.04
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN VEREDAS				2,811.80
04.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA VEREDAS	m3	87.35	32.19	2,811.80
04.01.03	PAVIMENTOS EN VEREDAS				24,701.11
04.01.03.01	CAPA DE ARENA GRUESA EN VEREDAS (e=0.10m)	m2	291.18	11.68	3,400.98
04.01.03.02	BASE GRANULAR (CBR>=30%, e=0.10m)	m2	291.18	13.08	3,808.63
04.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	m2	83.39	39.23	3,271.39
04.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN VEREDAS	m3	29.12	326.03	9,493.99
04.01.03.05	ACABADO FROTACHADO Y BRUÑADO	m2	291.18	5.48	1,595.67
04.01.03.06	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO	m2	291.18	2.79	812.39
04.01.03.07	JUNTAS ASFALTICAS	m	389.59	5.95	2,318.06
04.02	RAMPAS				4,449.46
04.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES EN RAMPAS				124.45
04.02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE RAMPAS	m2	39.26	3.17	124.45
04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN RAMPAS				37.93
04.02.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA RAMPAS	m3	11.78	3.22	37.93
04.02.03	CONCRETO EN RAMPAS				4,287.08
04.02.03.01	CAPA DE ARENA GRUESA EN RAMPAS(e=0.10m)	m2	39.26	11.68	458.56
04.02.03.02	BASE GRANULAR (CBR>=30%, e=0.10m)	m2	39.26	13.08	513.52
04.02.03.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN RAMPAS	m3	5.89	326.03	1,920.32

04.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS	m2	26.05	45.28	1,179.54
04.02.03.05	ACABADO FROTACHADO Y BRUÑADO EN RAMPAS	m2	39.26	5.48	215.14
04.03	SARDINELES				112,330.17
04.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES EN SARDINELES				701.81
04.03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE SARDINELES	m2	221.39	3.17	701.81
04.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN SARDINELES				5,701.64
04.03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA SARDINELES	m3	110.69	51.51	5,701.64
04.03.03	CONCRETO EN SARDINELES				104,643.68
04.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES	m2	1,475.93	28.19	41,606.47
04.03.03.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 EN SARDINELES	kg	6,591.55	4.02	26,498.03
04.03.03.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES	m3	110.69	326.03	36,088.26
04.03.03.04	JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES	m	73.80	6.11	450.92
04.03.04	NIVELACION DE BUZONES				1,283.04
04.03.04.01	ELEVACION DE BUZONES	und	4.00	320.76	1,283.04
05	AREAS VERDES				26,396.74
05.01	EXCAVACION MANUAL PARA AREAS VERDES	m3	250.81	32.19	8,073.57
05.02	RELLENO CON TIERRA FERTIL	m2	1,672.05	4.82	8,059.28
05.03	SEMBRADO DE GRASS	m2	1,672.05	5.01	8,376.97
05.04	PLANTACION DE ARBOLES	und	161.00	11.72	1,886.92
06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				16,562.03
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.75m x 0.75m	und	2.00	200.00	400.00
06.02	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES	und	2.00	250.00	500.00
06.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	464.11	6.27	2,909.97
06.04	PINTURA EN SARDINELES	m2	885.56	14.40	12,752.06
07	TRANSPORTE				588,957.41
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR <=1km	m3k	5,849.25	7.03	41,120.23
07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR >1km	m3k	155,590.10	1.67	259,835.47
07.03	TRANSPORTE DE PIEDRA CHANCADA <=1km	m3k	102.04	5.85	596.93
07.04	TRANSPORTE DE PIEDRA CHANCADA >1km	m3k	2,714.40	1.39	3,773.02
07.05	TRANSPORTE DE ARENA GRUESA <=1km	m3k	893.40	5.85	5,226.39
07.06	TRANSPORTE DE ARENA GRUESA >1km	m3k	28,856.70	1.39	40,110.81
07.07	TRANSPORTE DE AGUA <=1km	m3k	962.55	10.46	10,068.27
07.08	TRANSPORTE DE AGUA >1km	m3k	7,892.90	1.28	10,102.91
07.09	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE Y ESCOMBROS A DME <= 1km	m3k	6,643.06	7.60	50,487.26
07.10	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE Y ESCOMBROS A DME > 1km	m3k	71,745.10	1.83	131,293.53
07.11	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA < 1km	m3k	505.64	5.85	2,957.99
07.12	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA > 1km	m3k	24,017.70	1.39	33,384.60
08	PROTECCION AMBIENTAL				12,740.04
08.01	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	glb	1.00	572.04	572.04
08.02	RIEGO PARA MITIGAR PARTICULAS DE POLVO	m	15,600.00	0.78	12,168.00
	COSTO DIRECTO				1,481,866.83
	GASTOS GENERALES (10%CD)				148,186.68
	UTILIDAD (8%DC)				118,549.35
				
				
	SUB TOTAL				1,748,602.86
	IGV(18%)				314,748.52
				
				
	PRESUPUESTO TOTAL				2,063,351.38

SON : DOS MILLONES SESENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS

CINCUENTIUNO Y 38/100 NUEVOS SOLES

ANEXO XIX
ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS.

ANEXO XX

GASTOS GENERALES

ANEXO XXI

FÓRMULA POLINÓMICA


ANEXO XXII

PLANOS

ANEXO XXIII

CRONOGRAMA

8. ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Wilmer Enrique Vidaurre García, he filtrado la tesis del estudiante, **CESAR LIZARDO CAMPOS VARGAS**, titulada: **“DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y VEREDAS EN LA UPIS PEDRO PABLO ATUSPARIA, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.



W. Vidaurre

Chiclayo, 11 de junio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Cesar Lizardo Campos Vargas, identificado con DNI N° 40413339, egresado de la Escuela de Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado: **“Diseño de pavimento flexible y veredas en la UPIS Pedro Pablo Atusparia, distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”** ; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI:

FECHA: 05 de Noviembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------